Faune-PACA Publication n°8

Mammifères semi-aquatiques de la région PACA.
Etude de leur répartition sur le bassin versant du Verdon



Décembre 2011

www.faune-paca.org

Le site des naturalistes de la région PACA



Mammifères semi-aquatiques de la région PACA. Etude de leur répartition sur le bassin versant du Verdon

Mots clés : mammifères, semi-aquatiques, PACA, répartition, Verdon

Auteur : Miléna Georgeault

Citation : GEORGEAULT M. (2011). Mammifères semi-aquatiques de la région PACA. Etude de leur répartition sur le bassin versant du Verdon. Faune-PACA Publication, n°8 : 52 pp.

Remerciements

Pour l'élaboration de ce rapport, je tiens à remercier,

Pierre Rigaux qui m'a permis de faire ce stage au sein de la LPO PACA, pour son aide tout le long de mon stage.

Stéphane Aulagnier, pour les corrections qu'il a pu apporter à mon rapport.

Mes collègues de l'antenne Verdon, Maxime, Arnaud et Sylvain, pour m'avoir aidé à trouver les « bons coins » pour aller prospecter mes espèces, pour le découpage de mes goulottes électriques, pour tous leurs bons conseils et leur bonne humeur permanente.

Boris, Florian, Gisèle et Réjane qui m'ont aidé dans la rédaction de ce rapport et soutenu pendant toute la durée du stage.

Dominique Jacquemin, bénévole à la LPO PACA, qui m'a accompagné lors de mes prospections.

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des sigles

LPO PACA : Ligue pour la Protection des Oiseaux

LEADER : Liaison Entre Actions de Développement de l'Economie Rurale

FEDER : Fonds Européen de DEveloppement Régional

IGN : Institut Géographique National

ACM : Analyse des Correspondances Multiples

GLM : Modèle Linéaire Généralisé

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

GREGE : Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement

CITES : Convention sur le commerce InTernational des ESpèces

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

PNA : Plan National d'Actions

DREAL : Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

SMIRIL : Syndicat Mixte du Rhône des îles et des Lônes

Les crédits photographiques sont précisés lorsque les photos ne sont pas réalisées par moi-même.

Résumé

En 2010, la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Provence-Alpes-Côte d'Azur a décidé de piloter la réalisation d'un atlas des mammifères sauvages de PACA. Dans le cadre de cet atlas une attention particulière est portée aux mammifères semi-aquatiques indigènes présents dans la région : le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*, le Castor d'Europe *Castor fiber*, la Crossope aquatique *Neomys fodiens*, la Crossope de Miller *Neomys anomalus* et la Loutre d'Europe *Lutra lutra*. Les prospections ont été réalisées sur tout le bassin versant du Verdon. Celui-ci est situé dans le sud-est de la France en région PACA.

Les prospections pour le Campagnol amphibie, réalisées selon le protocole de l'enquête nationale Campagnol amphibie, ont permis de mettre en évidence plusieurs noyaux de populations sur la zone d'étude. L'analyse des variables d'habitats relevées lors des prospections par une ACM et un GLM démontre la préférence de l'espèce pour des cours d'eau où la végétation aquatique est présente et où le premier mètre de berge est constitué d'une végétation herbacée hygrophile supérieure à 30 cm.

Pour les deux espèces de crossopes c'est l'utilisation de « tubes capteurs de fèces » qui a été choisie pour déterminer leur répartition. Aucune crotte récupérée n'a pu être identifiée comme appartenant au genre *Neomys*, il n'a donc pas été possible d'établir une carte de répartition sur la zone d'étude. Le test de cette méthode sur le bassin versant du Verdon n'a pas été concluant.

Les prospections pour la Loutre d'Europe, réalisées selon le protocole du Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe, n'ont pas permis de détecter des indices de présence. Aucune population n'est donc installée sur la zone d'étude mais la présence d'individus erratiques en phase de colonisation n'est pas impossible. Le potentiel d'accueil de la zone d'étude a été évalué comme favorable au retour de la Loutre, même si l'installation de passages à Loutre semble nécessaire sur certains des barrages présents sur le Verdon.

Le Castor d'Europe est présent jusqu'au barrage de Quinson. Les populations sont bien établies jusqu'au barrage d'Esparron et des individus semblent en phase de colonisation en amont de celui-ci. Le potentiel d'accueil pour cette espèce pourrait être amélioré en augmentant la ressource alimentaire sur certaines zones. La plantation de massifs de saules peut être une solution. D'autre part, l'installation de passages à loutre pourra aussi bénéficier aux déplacements des castors et permettre ainsi la colonisation de l'amont du Verdon.

L'intégration de cette étude au sein de la trame verte et bleue pourrait permettre une prise en compte de toutes les barrières à la recolonisation sur l'ensemble de la région PACA et donc un retour plus rapide des espèces de mammifères semi-aquatiques étudiés.

Mots clés *:* mammifères, semi-aquatiques, répartition, conservation, bassin versant du Verdon, France.

Sommaire

I. Introduction

Depuis plusieurs décennies on assiste à une perte de biodiversité au niveau mondial. Que ce soit dans le règne animal ou végétal tous les groupes sont touchés. La principale cause est la perte des milieux favorables à toutes ces espèces. L'accroissement de la population favorise la pollution des milieux naturels ainsi que la diminution de leur surface au profit de zones urbanisées. Les zones humides sont particulièrement touchées par cette régression. En France, entre 1970 et 1990 on estime qu'il y a eu régression à la fois de la qualité et de la surface des zones humides (Barnaud *et al.*, 1994). Toutes les espèces inféodées à ces milieux sont donc particulièrement touchées par cette perte d'habitat.

Les mammifères semi-aquatiques font partie du cortège d'espèces associées aux milieux aquatiques. Ces espèces sont des mammifères terrestres dépendant du milieu aquatique (étangs, lacs, rivières, tourbières, …). Cette dépendance peut être totale ou partielle si l'espèce doit y réaliser l'intégralité ou une partie de son cycle vital. En France, il existe sept espèces indigènes de mammifères semi-aquatiques (ne sont pas pris en compte les mammifères ripicoles) : le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*, le Castor européen *Castor fiber*, la Crossope aquatique *Neomys fodiens*, la Crossope de Miller *Neomys anomalus*, le Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus*, la Loutre d'Europe *Lutra lutra et* le Vison d'Europe *Mustela lutreola (*Mitchell-Jones *et al.,* 1999*).*

La majorité de ces espèces de mammifères semi-aquatiques ont régressé il y a plusieurs décennies sur le territoire français. La perte et la modification de leur habitat en sont les causes principales. A cela, vient s'ajouter la destruction des populations par l'Homme. En effet, ces espèces ont longtemps été chassées pour leurs fourrures au pouvoir isolant élevé. Actuellement, c'est la compétition avec des espèces exotiques, introduites en France pour l'élevage, comme le Ragondin *Myocastor coypus*, le Rat musqué *Ondatra zibethicus* ou le Vison d'Amérique *Neovison vison* qui pose problème aux espèces indigènes. En effet, la compétition directe pour la ressource alimentaire et indirecte (perturbation de l'écosystème) pousse les espèces indigènes à éviter les zones où ces espèces exotiques sont présentes (Simmonet, 2010).

Etant donné les phénomènes de régression et de recolonisation, la répartition et le statut de conservation de ces espèces sont méconnus. Les populations de Loutre d'Europe ont largement régressé au cours du 20ème siècle sur le territoire français (Bouchardy, 1984). A présent, elles sont en phase de recolonisation. De la même façon, le Castor d'Europe a quasiment disparu du territoire français au début du 20ème siècle et est en phase de recolonisation depuis le milieu du 20ème siècle (Le Louarn & Quéré, 2003). L'aire de répartition du Desman des Pyrénées en France est semble t-il toujours en phase de fragmentation et l'espèce semble toujours en déclin (Némoz & Bertrand, 2008). Le Vison d'Europe largement répandu en France au début du XXème siècle a largement régressé vers les années 1950 (GEREA & DIREN aquitaine, 2007). Le Campagnol amphibie lui, est supposé en régression sur le territoire français. Les crossopes quant à elles sont des espèces peu étudiées donc peu connues. La nécessité d'étudier la répartition de ces espèces avec précision se fait de plus en plus ressentir.

En PACA, cinq de ces espèces de mammifères semi-aquatiques sont présentes : le Campagnol amphibie, le Castor européen, la Crossope aquatique, la Crossope de Miller et la Loutre d'Europe. Certaines zones de la région étant sous-prospectées du fait de leur éloignement de zones urbanisées ou de leur accessibilité l'aire de répartition et le statut de ces espèces sont mal connus. C'est pourquoi, la LPO PACA

a décidé de porter un intérêt particulier à ces cinq espèces. Sur une partie de la région des prospections standardisées de recherche d'indices de présence sont mises en place. Ces prospections sont réalisées dans le cadre de la réalisation de l'atlas des mammifères sauvages de PACA démarré en 2010 par la LPO. Elles visent à mieux connaitre le statut de conservation des différentes espèces à l'échelle régionale pour ensuite mettre en place des mesures de conservation adaptées.

La délimitation d'une zone géographique s'est avérée nécessaire pour la réalisation de ce suivi. Le choix d'un bassin versant semblait particulièrement adapté aux espèces étudiées. En effet, les espèces étudiées étant semi-aquatiques leur déplacement ne se limitent pas à un seul cours d'eau. De plus, un bassin versant offre une multitude de milieux différents et permet donc d'obtenir une représentation de ce qui peut être observé à l'échelle régionale. En raison du temps imparti et des connaissances sur la répartition des espèces c'est le bassin versant du Verdon qui a été choisi.

L'objectif principal de cette étude était d'obtenir une carte de répartition de ces cinq espèces de mammifères, de déterminer leur statut de conservation et en fonction proposer des préconisations de gestion adaptées. Ce rapport vise donc à résumer l'ensemble du travail qui a été réalisé lors de cette étude. Dans un premier temps, ce sont la présentation de la biologie des espèces et des protocoles de suivi qui ont été utilisés qui vont être détaillés. Par la suite, les résultats des prospections seront présentés. Enfin, une partie discutera des résultats obtenus et des mesures de gestion à mettre en place pour chacune des espèces.

II. Présentation de la structure d'accueil

La structure d'accueil de ce stage est la LPO délégation PACA. Celle-ci est la représentante régionale de l'association d'échelle nationale, la LPO, dont le siège social se trouve à Rochefort en Charente-Maritime.

La LPO est une association loi 1901 créée en 1912 qui est devenue la référence française en termes d'association de protection de l'environnement. Association apolitique reconnue d'utilité publique en 1986, la LPO se donne pour objectif « la protection des oiseaux et des écosystèmes dont ils dépendent et, en particulier, la faune et la flore qui y sont associées ». En 1993, elle devient la représentante officielle de BirdLife International. A ce titre, la LPO participe au recensement et à la conservation des espèces d'oiseaux à une échelle mondiale, aux côtés d'une centaine d'autres associations.

La couverture de l'ensemble du territoire national par la LPO, se fait à travers des délégations, groupes, relais et antennes, rassemblant au total plus de 45000 membres. Les délégations sont des associations loi 1901 représentantes de la LPO France au niveau régional mais dont elles ne dépendent pas juridiquement. La LPO France et les délégations régionales sont unies par une convention et par leurs objectifs de « protection des oiseaux et des écosystèmes dont ils dépendent ». Les groupes sont des rassemblements d'au moins 5 bénévoles LPO travaillant sur un projet commun, par exemple le suivi d'une espèce dans une région donnée. Les groupes n'ayant pas de statut propre, ils dépendent juridiquement et financièrement de la LPO France. Les relais sont constitués d'une ou deux personnes assurant un rôle de collecte et/ou de diffusion d'informations. Finalement, dans le but d'assurer au mieux des missions de conservation éloignées du siège social de Rochefort, la LPO crée des groupes de salariés délocalisés : les antennes.

La LPO PACA est aujourd'hui la principale association de protection de la nature en région PACA. A l'image de la LPO France, elle participe activement à la sensibilisation du public à la biodiversité. La LPO PACA contribue fortement à étendre les connaissances naturalistes dans la région. Tout d'abord, la création et la gestion du site internet Faune-PACA (www.faune-paca.org) permet aux utilisateurs de rentrer librement leurs observations d'oiseaux, de mammifères, de papillons etc. Elle porte des programmes de conservation et de protection de la nature. Par ailleurs, le Centre Régional de Sauvegarde de la Faune Sauvage géré par la LPO PACA a recueilli plus de 7800 oiseaux et mammifères entre 1998 et 2009. Les financements de la LPO PACA proviennent, principalement, d'une part de la région PACA et d'autre part de l'Union Européenne (LEADER+ et FEDER). En 2010, les produits d'exploitation de la LPO PACA étaient de 1 178 914 €.

III. Site d'étude

La zone d'étude prend en compte l'ensemble du bassin versant du Verdon. Elle s'étend du col d'Allos en amont, à la confluence du Verdon et de la Durance en aval. Ce bassin versant a une superficie de 2289km² et s'étend sur quatre départements : les Alpes de Haute Provence, les Alpes Maritimes, les Bouches du Rhône et le Var. En amont du lac de Castillon, le régime hydrologique est plutôt de type nivo-pluvial, c'est-à-dire avec deux pics de débit marqués. Le premier au printemps du à la fonte des neiges et le second en automne lié aux précipitations. En aval il est pluvio-nival, c'est-à-dire largement influencé par les précipitations en automne-hiver, et au printemps une légère

hausse du niveau d’eau est observée lors de la fonte des neiges. En été les périodes d’étiages peuvent être très importantes. On distingue six grandes entités paysagères sur ce bassin versant (Figure 1). Chacune est caractérisée par une topographie, un type de végétation et une structure de cours d’eau particulière (Tableau 1).

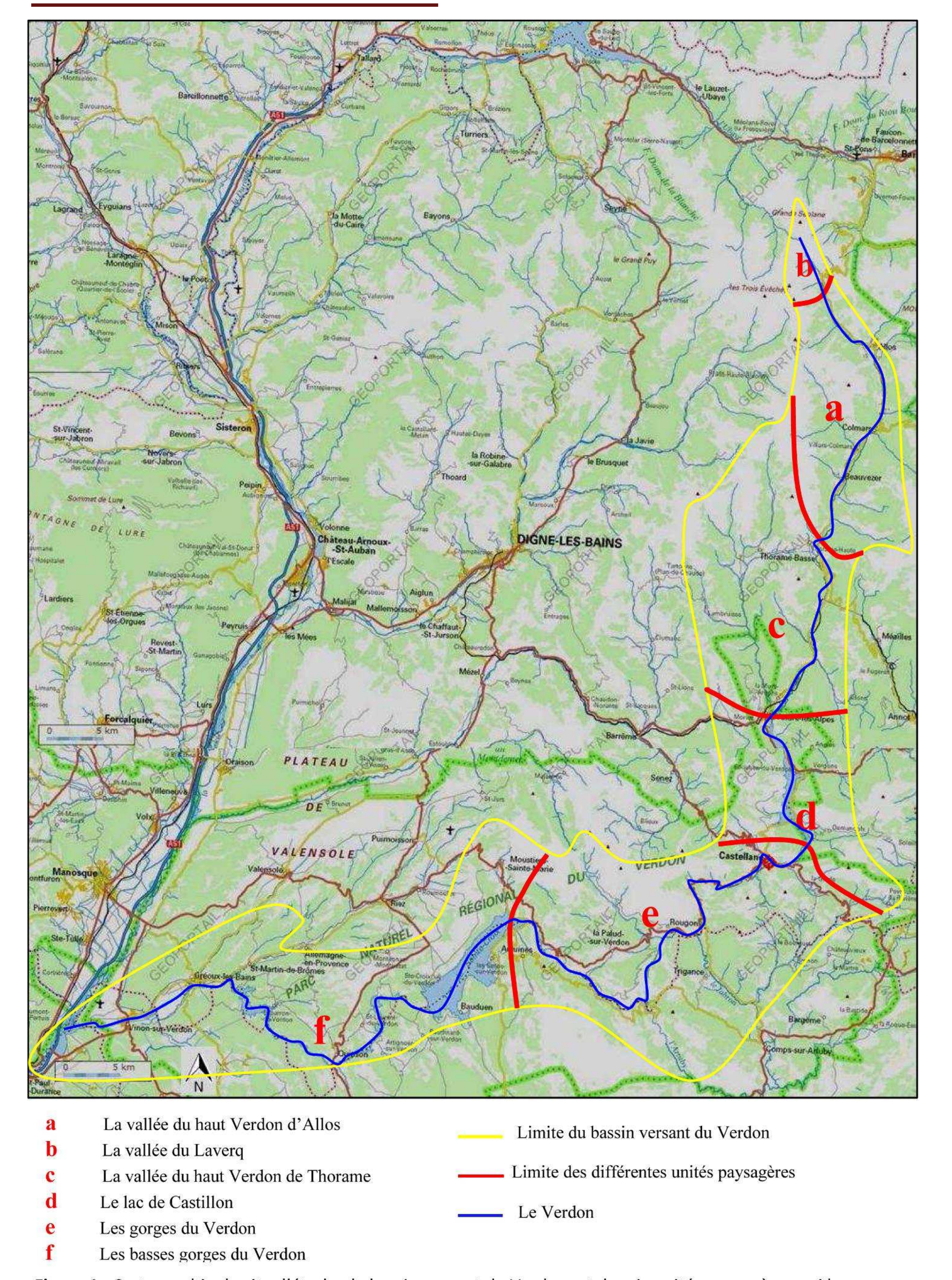


Figure 1 : Cartographie du site d'étude : le bassin versant du Verdon, et des six unités paysagères qui le compose.

Tableau 1 : Description des six unités paysagères présentes sur le bassin versant du Verdon.

Unité paysagère	Localisation	Altitudes mini-maxi (m)	Cours d'eau principaux	Description générale des cours d'eau	Description générale des berges	Remarques
a-La vallée du haut Verdon d'Allos	Entre Allos et Thorame haute	1155-3051	Le Verdon	Amont : torrents et ravins	Ripisylve de résineux	Source du Verdon
				Aval : lit s'élargit, substrat constitué de galets	Végétations herbacées et arbustives quasi inexistantes	
b-La vallée du Laverq	Entre St Barthélémy et La Foux-d'Allos	1160-2900	La Blanche Laverq	Dominance des cascades, torrents et lacs	Ripisylve de résineux	Se situe en amont de la vallée du haut Verdon d'Allos
				Cours d'eau lents peu représentés	Parfois végétation herbacée rase	
c-La vallée du haut Verdon de Thorame	Entre Thorame-haute et Saint-andré-les-alpes	981-2103	Le Verdon et l'Issole	Cours d'eau larges avec pour substrat des galets	Ripisylve très présente, boisements mixtes avec légère dominance des résineux	Par endroits petits canaux d'irrigations avec végétation herbacée
d-Le lac de Castillon	Entre Saint-andré-les-alpes et Castellane	750-1878	Le Verdon	Verdon avec lit assez large constitué de galets Canaux d''irrigations et prairie marécageuse	Ripisylve peu présente et dominée par les résineux des massifs de saules apparaissent	Deux barrages : Casillon-Demandolx et Chaudanne avec leurs deux lacs de barrages
e-Les gorges du Verdon	Entre Castellane et Moustiers-sainte-Marie	489-1930	Le Verdon	Gorges creusées dans les falaises calcaires	Ripisylve développée, à boisement mixte	Mis à part le Verdon les cours d'eau superficiels sont rares
f-Les basses gorges du Verdon	Entre Moustiers-sainte-Marie et Gréoux-les-bains	287-1216	Le Verdon et le Colostre	Lacs, petites gorges et canaux d'irrigations	Ripisylve constituée de plus en plus par des massifs de saules et des essences méditerranénennes	Trois barrages : Saint-Croix, Quinson et Esparron

5

IV. Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*

IV.1 Présentation de l'espèce

Le Campagnol amphibie est un rongeur de la famille des Arvicolidés (Figure 2). Il vit près des cours d'eau lents, des étangs, des lacs ou toutes zones humides dont les berges sont recouvertes de végétation dense. Il se déplace aisément dans l'eau ; sur terre il forme des coulées dans la végétation haute. Le Campagnol amphibie creuse des terriers, dont les galeries s'ouvrent généralement sous l'eau, ou construit des nids dans les touffes de végétation **(**Le Louarn et Quéré, 2003). Son territoire couvre une surface de 150 à 950m² (Pita *et al*., 2009), et lorsque les conditions sont favorables 2 à 5 individus occupent 80 à 150m de berges (Rigaux *et al*., 2009a). Le campagnol amphibie se nourrit principalement de la végétation aquatique ou de celle qui pousse le long des berges (Le Louarn & Quéré, 2003).



Figure 2 : Campagnol amphibie (R. Fonters)

Il est présent en Espagne, au Portugal et en France où il n'est présent qu'au sud-ouest d'une ligne reliant la Somme, l'Isère et les Alpes-Maritimes (Figure 3) (Mitchell-Jones *et al.*, 1999). Il est présent en plaine et jusqu'à 2000m dans les Pyrénées (Le Louarn & Quéré, 2003). L'espèce est soupçonnée être en régression en France depuis les années 1970 (Haffner, 2007). Diverses hypothèses sont avancées, notamment les campagnes d'empoisonnement du Ragondin *Myocastor coypus*, la concurrence avec le Rat musqué *Ondatra zibethicus*, ou encore les variations de niveau d'eau imposées par les barrages. L'intensification de l'entretien des cours d'eau (drainage, coupe des végétaux, …) influe négativement sur la présence de l'espèce (Rigaux & Charruau, 2007).



Figure 3 : Carte de répartition du Campagnol amphibie en Europe (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

Le Campagnol amphibie ne bénéficie actuellement d'aucun statut de protection en France. Depuis 2008, une enquête nationale Campagnol amphibie coordonnée par la SFEPM est réalisée afin de mieux connaître la répartition, la fragmentation de l'espèce sur le territoire et ses exigences écologiques.

En PACA, les données qui existent sont principalement issues de restes trouvés dans

des pelotes de réjection de Grand-duc *Bubo bubo* et d'Effraie des clochers *Tyto alba*. Il semble absent du bassin versant du Var mais présent dans le reste de la région (Poitevin & Bayle, 2007). Dans le département des Alpes de Haute Provence il était présent sur 40 communes en 2008 (Noblet, 2008). Sur le bassin versant du Verdon des données de présence existent sur les communes de Gréoux les Bains, Valensole, Riez, Moustiers-Sainte-Marie, Castellane, Valderoure, La Martre, Saint-André-les-Alpes, Thorame Haute et Basse (Faune PACA, 2010**)**.

IV.2 Protocole de suivi

Un relevé d'indice de présence est réalisé sur toute la zone d'étude pour obtenir des données de présence/absence du campagnol amphibie. Cette méthode permet d'avoir la répartition de l'espèce à l'échelle du bassin versant. Ce relevé d'indices n'est pas réalisé de façon aléatoire sur la zone d'étude mais selon le protocole de l'enquête nationale Campagnol amphibie (Rigaux & Poitevin, 2008).

Les prospections sont organisées par mailles de 10 km sur 10 km (mailles en coordonnées Lambert II étendu méridien de Paris), au total 30 mailles sont prospectées. Chacune des mailles est redivisée en maille de 2 km sur 2 km, dans une maille de 10 km sur 10 km il y a donc 25 mailles de 2 km sur 2 km. Sur ces 25 mailles seulement 20 doivent être prospectées. Dans chaque carré à prospecter les cours d'eau les plus propices à l'espèce (cours d'eau non boisés et en eau toute l'année par exemple) sont préalablement repérés sur carte IGN. Sur le terrain les cours d'eau sélectionnés sont prospectés sur 100 m. La recherche des indices de présence s'effectue dans le lit du cours d'eau et en soulevant la végétation le long des berges. Pour affirmer la présence de l'espèce sur le site il n'y a que les fèces qui sont utilisées (seul indice fiable d'identification de l'espèce). Une maille de 10 km sur 10 km est considérée comme positive lorsque dans au moins une maille de 2 km sur 2 km la présence du Campagnol amphibie est constatée. Au contraire si aucun indice de présence n'est trouvé dans une maille de 10 km sur 10 km l'espèce est considérée comme absente (Rigaux & Poitevin, 2008).

A chaque tronçon de 100 m prospecté une description d'habitat est réalisée. Elle correspond aux variables relevées dans la fiche de prospection de l'enquête nationale (Rigaux & Poitevin, 2008). Ce sont : le type de cours d'eau (rivière, lac, canal d'irrigation,…), la profondeur, la largeur, la présence ou non de végétation aquatique et enfin la composition des berges de 0 à 50 cm puis de 50 cm à 2 m et enfin de 2 m à 100 m. Ces variables sont supposées influencer la présence de l'espèce. Cette description de l'habitat permet donc de mettre en relation la présence ou l'absence de l'espèce avec certains types de milieux. Il est aussi possible de déterminer quelles modalités des variables sont nécessaires pour que le Campagnol amphibie soit présent.

IV.3 Analyses cartographiques et statistiques

Une représentation cartographique des prospections Campagnol amphibie est réalisée grâce au logiciel MapInfo 8.0. L'objectif est de voir comment se répartissent les populations sur le bassin versant.

Pour examiner les relations existantes entre les différentes variables qualitatives d'habitat, une analyse multi-variée adaptée aux variables catégorielles a été utilisée (ACM ; R2.9.2).

Afin de tester les préférences d'habitat du Campagnol amphibie, un GLM pour données de présence/absence (régression logistique) a été utilisé. Grâce à l'ACM nous avons montré que certaines variables et leurs modalités étaient corrélées. Ainsi, afin d'éviter les

problèmes de non-indépendance des variables explicatives nous avons utilisé les deux premiers axes d'ACM résumant les caractéristiques environnementales des stations d'échantillonnages en tant que variables explicatives du modèle.

IV.4 Résultats

Les populations de Campagnol amphibie semblent réparties sur l'ensemble du bassin versant du Verdon. Le Campagnol amphibie est présent dans 18 mailles de 10 km sur 10 km sur les 30 mailles prospectées. Il est absent du haut Verdon et des prospections sur le bassin versant du Var on permis de montrer qu'il n'est présent qu'en limite de celui-ci. Lorsque l'espèce est présente dans une maille de 10 km sur 10 km dans la majorité des cas il existe plusieurs tronçons positifs. Plusieurs noyaux de populations se distinguent sur la zone d'étude (Figure 4).

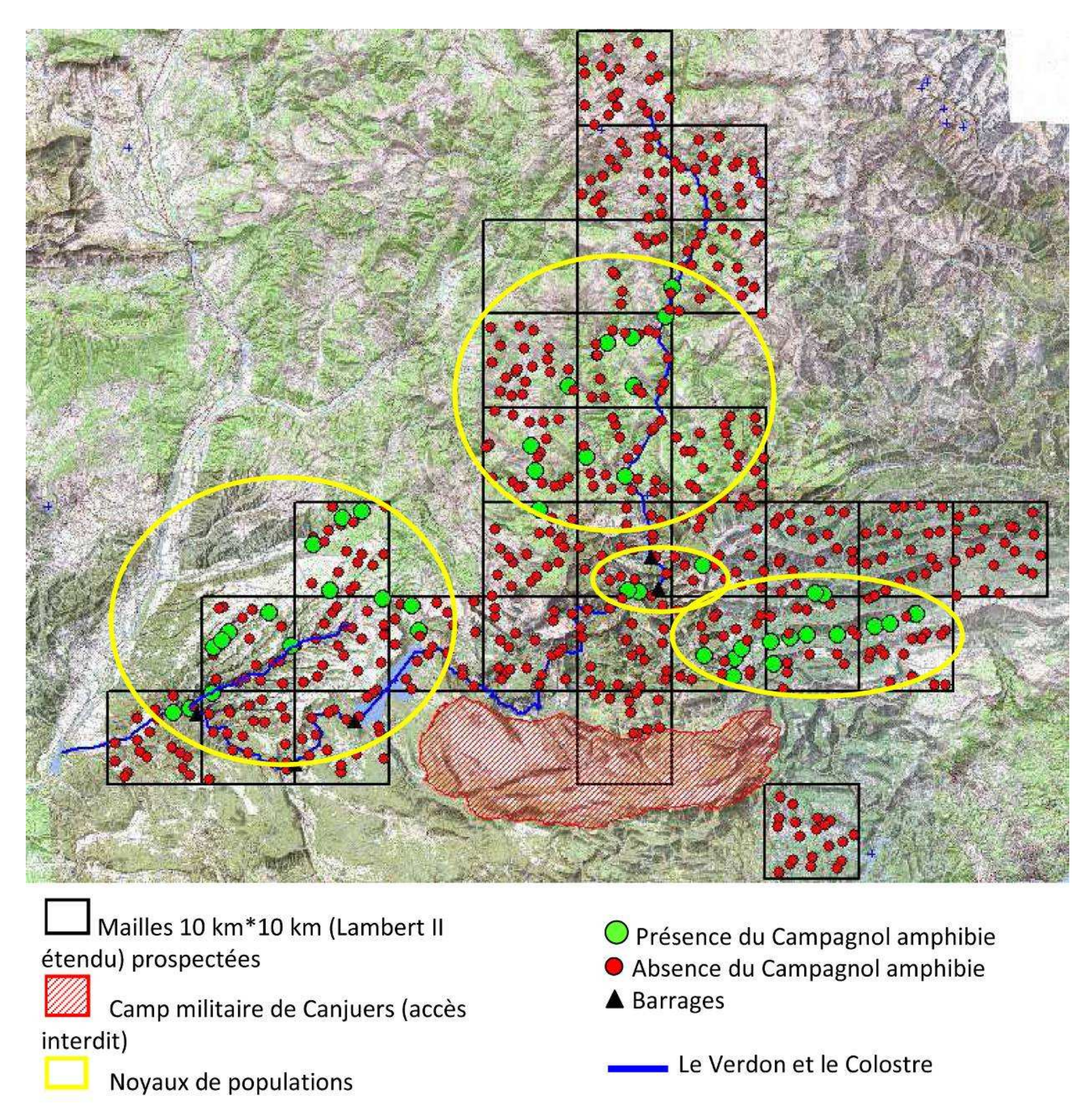


Figure 4 : Cartographie des tronçons prospectés pour l'enquête nationale Campagnol amphibie sur le bassin versant du Verdon.

Sur le bassin versant du Verdon le Campagnol amphibie n'est pas présent aux altitudes les plus élevées. Des indices de présence ont été retrouvés jusqu'à 1334 m d'altitude maximum. Les pourcentages les plus élevés de tronçons positifs sont observés entre 0 et 250 m d'altitude (14%) et entre 1000 et 1250 m d'altitude (15%) (Figure 5).

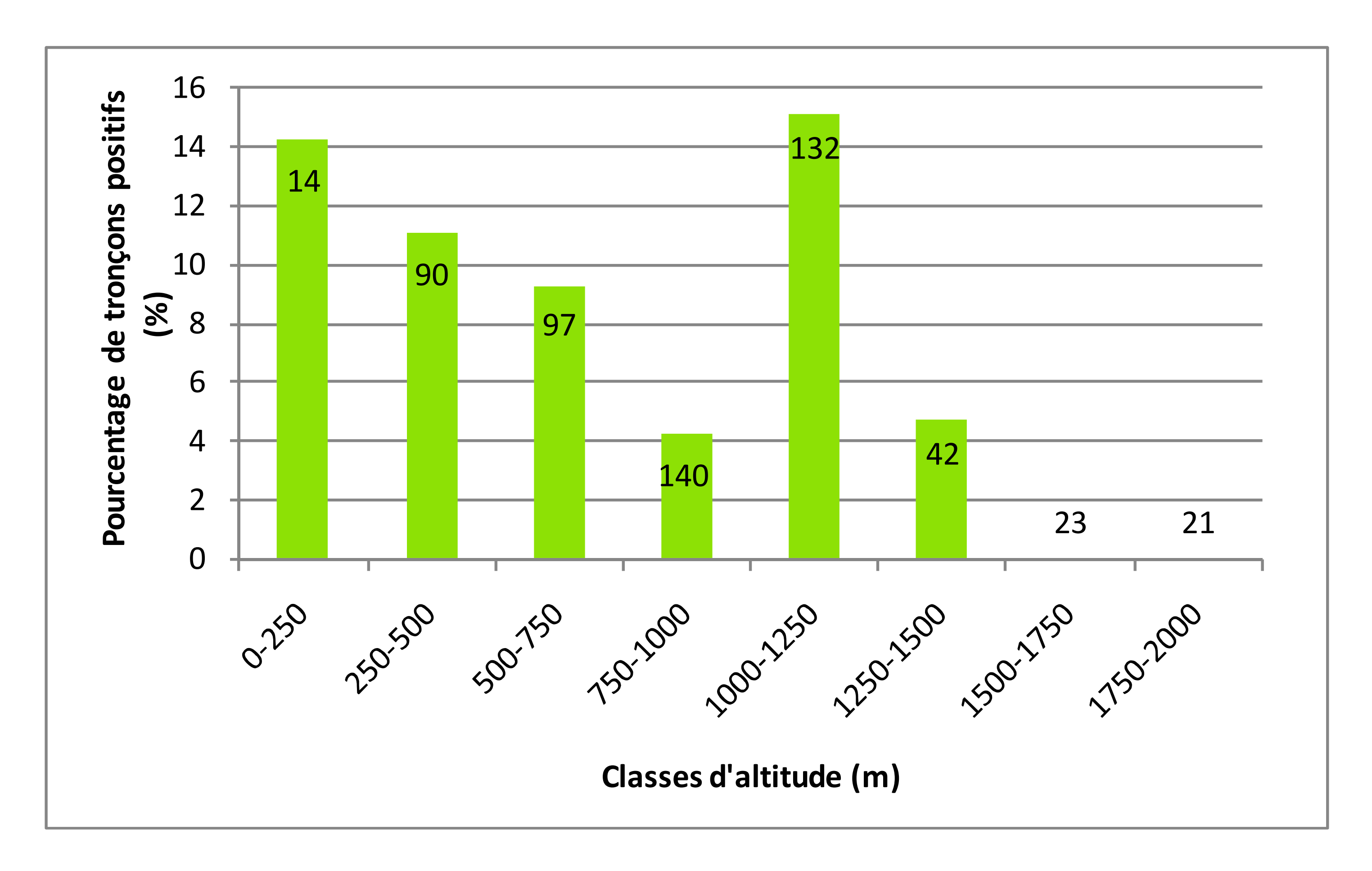


Figure 5 : Pourcentage de tronçons prospectés où le Campagnol amphibie est présent en fonction de l'altitude. Les histogrammes représentent le pourcentage de tronçons positifs en fonction du nombre de tronçons prospectés dans chaque classe. Les nombres inscrits dans les barres d'histogramme correspondent au nombre de tronçon prospecté pour chaque classe d'altitude.

L'ACM présentée dans la figure 6 permet de visualiser la répartition des variables le long des deux axes principaux. La correspondance entre les codes utilisés pour l'ACM et les variables associés est présentée dans le tableau 2. Le groupe de variables se trouvant à l'origine des deux axes correspond aux variables qui n'influencent pas l'analyse. Les variables qui se trouvent le plus éloignées de cette origine sont donc celles qui vont permettre de discriminer les sites les uns des autres. On voit donc que la quantité de végétation aquatique 0-25%, 25-50% et 50-100% est une variable discriminante. De même, la végétation herbacée hygrophile d'une hauteur supérieure à 30 cm sur les berges entre 0 et 50 cm influe sur l'analyse. Ces deux groupes de variables, quantité de végétation aquatique et végétation herbacée sur les cinquante premiers centimètres de berges, sont corrélées positivement à l'axe 1 de

l’ACM. A l’inverse, la présence de prairies humides ou d’une zone humide entre 50 cm et 2 m ou entre 2 m et 100 m du cours d’eau sont deux variables corrélées négativement à l’axe 2. Enfin, la variable qui correspond à un cours d’eau canalisé est corrélée positivement à l’axe 2.

La figure 7 est une représentation graphique de la répartition des sites prospectés en fonction de leurs caractéristiques propres. On distingue un regroupement des sites en fonction de l’absence (**0**) ou de la présence (**1**) de l’espèce. Un chevauchement entre les deux groupes est tout de même à noter.

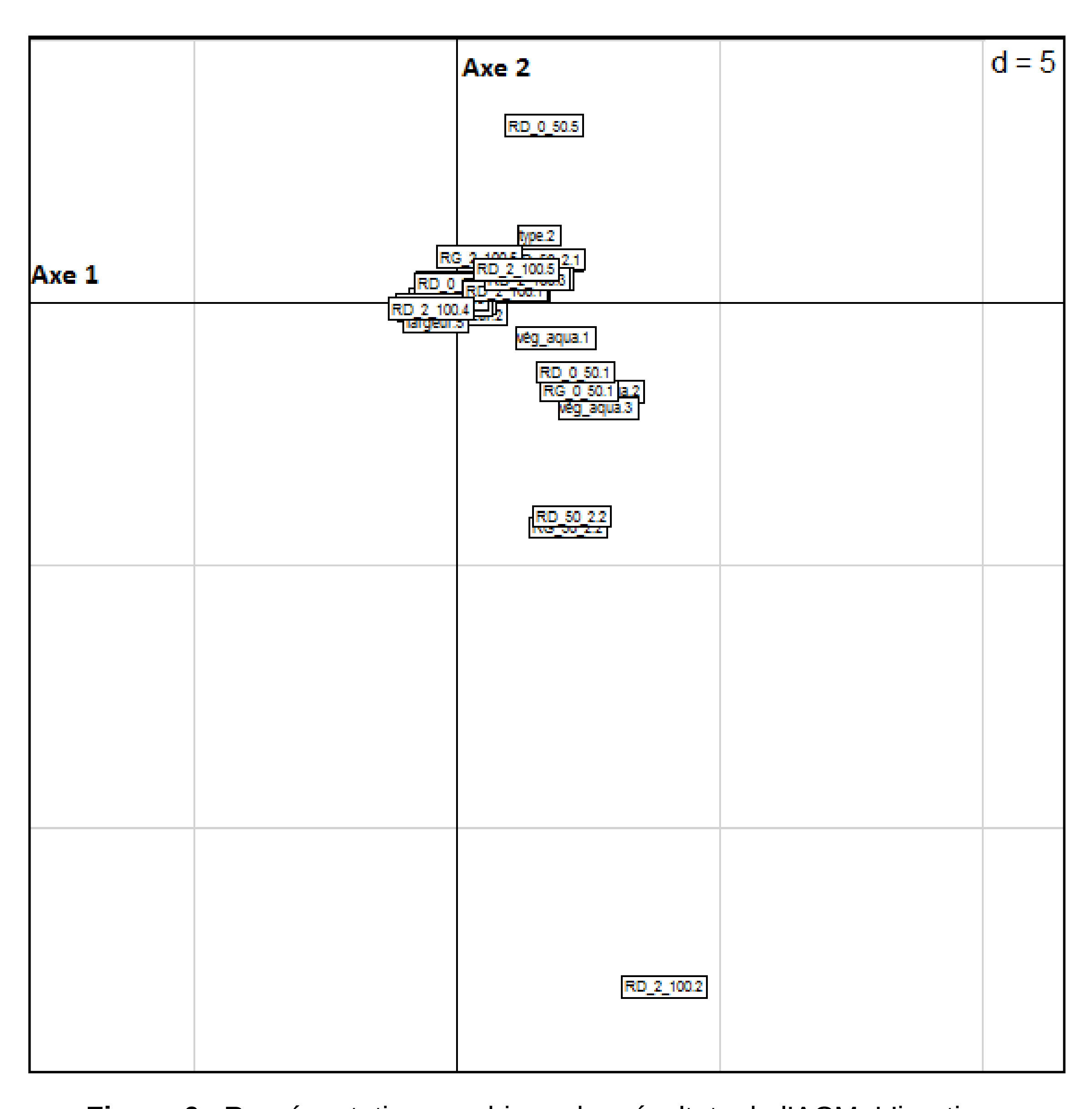


Figure 6 : Représentation graphique des résultats de l’ACM. L’inertie des axes est de 26%.

Code	Variable associée au code
type. 1	Rivière, ruisseau
type. 2	Canal, chenal, fossé, drain
profondeur. 1	<50 cm
profondeur. 2	>50 cm
largeur. 1	0-50 cm
largeur. 2	50 cm - 1m
largeur. 3	1-2 m
largeur. 4	2-5 m
largeur. 5	>5 m
vég_aqua. 0	Végétation aquatique absente
vég_aqua. 1	Végétation aquatique entre 0-25% du cours d'eau
vég_aqua. 2	Végétation aquatique entre 25-50% du cours d'eau
vég_aqua. 3	Végétation aquatique entre 50-100% du cours d'eau
RG_0_50 / RD_0_50. 1	Végétation herbacée hygrophile >30 cm de haut
RG_0_50 / RD_0_50. 2	Végétation herbacée non hygrophile >30 cm de haut
RG_0_50 / RD_0_50. 3	Végétation herbacée <30 cm de haut
RG_0_50 / RD_0_50. 4	Végétation buissonnante
RG_0_50 / RD_0_50. 5	Canal bétonné
RG_50_2 / RD_50_2. 1	Prairie non humide ou autre végétation herbacée non hygrophile
RG_50_2 / RD_50_2. 2	Prairie humide, zone humide diverse
RG_50_2 / RD_50_2. 3	Végétation ligneuse (buisson, bois…)
RG_2_100 / RD_2_100. 1	Prairie à végétation non hygrophile
RG_2_100 / RD_2_100. 2	Prairie humide, zone humide
RG_2_100 / RD_2_100. 3	Grande culture
RG_2_100 / RD_2_100. 4	Lande buissonnante, bois
RG_2_100 / RD_2_100. 5	Zone urbanisée entre
RG : Rive Gauche, RD : Rive Droite, 0_50 : entre 0 et 50 cm, 50_2 : entre 50 cm et 2 m, 2_100 : entre 2 et 100 m	

Tableau 2 : Correspondance entre les codes utilisés pour l'ACM et les variables relevées lors des prospections Campagnol amphibie

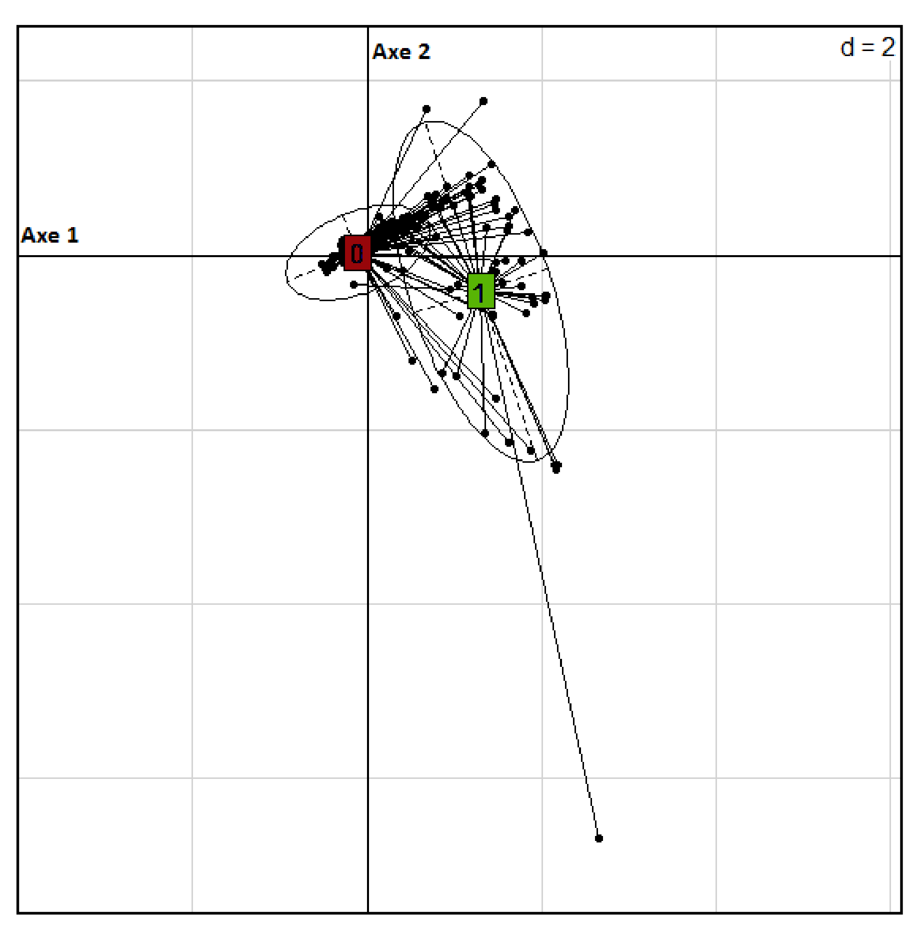


Figure 7 : Représentation des sites prospectés dans le plan factoriel. Les ellipses regroupent les échantillons où l'espèce est présente (1) et ceux où elle est absente (0).

Le GLM indique que ce sont les variables corrélées à l'axe 1 de l'ACM qui influe significativement sur la présence du Campagnol amphibie (Tableau 3 et Figure 8). Les deux groupes de variables citées précédemment (quantité de végétation aquatique 0-25%, 25-50% et 50-100% et végétation herbacée hygrophile d'une hauteur supérieure à 30 cm sur les berges entre 0 et 50 cm) influent donc sur la présence du campagnol.

Variables explicatives	Estimate	Erreur standard	p-value
Axe 1	2.41	0.30	2.04e-15 ***
Axe 2	0.20	1.02	0.84
Axe 1 et Axe 2	-0.58	0.80	0.46

Tableau 3 : Résultat du modèle linéaire

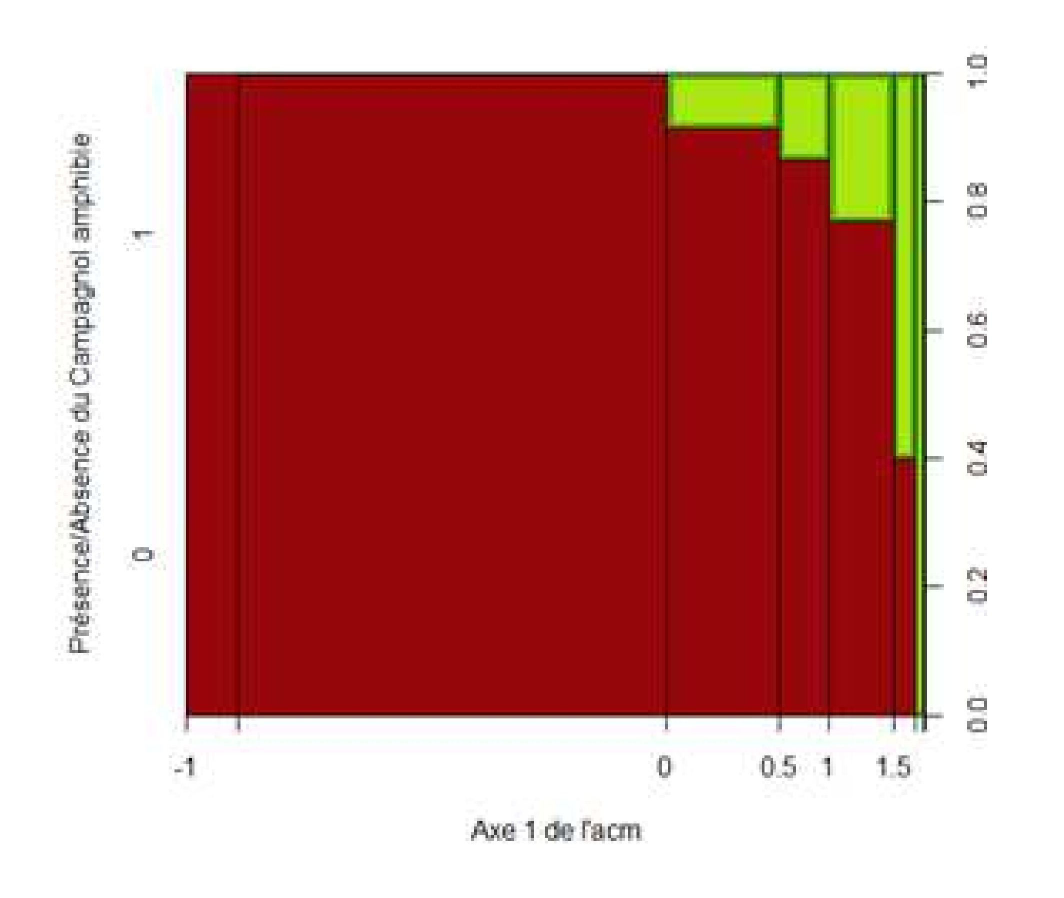


Figure 8 : Proportion de sites où l'espèce est présente ou absente en fonction de l'axe 1 de l'ACM. En vert sites où le Campagnol amphibie est présent, en rouge ceux où il est absent. L'épaisseur des colonnes correspond à la proportion de sites qui ont ces caractéristiques, la longueur représente la proportion des sites avec l'espèce par rapport à ceux sans l'espèce pour un même type de caractéristiques.

IV.5 Discussion

La présence du Campagnol amphibie sur le bassin versant du Verdon est confirmée. Avant ce suivi les données concernant la présence de l'espèce sur ce bassin versant étaient peu nombreuses et principalement issues de pelotes de réjection donc sans localisation précise des sites occupés. Il n'a donc pas été possible de voir si des sites occupés antérieurement l'étaient encore lors de ces nouvelles prospections. Cependant, sur toutes les communes où l'espèce avait été trouvée dans des pelotes, des sites occupés ont été trouvés. Ces données datent de 2007-2008 (Noblet, 2008) on peut donc supposer qu'entre ces dates et 2011 l'aire de répartition du Campagnol amphibie est restée stable au moins sur les communes concernées (Gréoux les Bains, Valensole, Riez, Moustiers-saint-Marie, Castellane, Valderoure, La Martre, Saint-André-les-Alpes, Thorame Haute et Basse). Noblet (2008) avait cependant noté une diminution de l'aire de répartition dans le nord des Alpes de Haute-Provence et une fragmentation de plus en plus importante des populations. Pour confirmer ou infirmer l'hypothèse de régression de l'espèce au niveau national il serait intéressant de renouveler le suivi des sites positifs sur plusieurs années. Ceci permettrait de voir si les mêmes sites sont occupés d'une année sur l'autre et si des sites propices disparaissent du fait des activités anthropiques (curage, brûlis), ce qui pourrait entraîner la diminution de l'aire de répartition de l'espèce. Ce type d'étude a déjà été mené en Auvergne et a permis de montrer une variabilité dans l'occupation des sites par l'espèce ainsi qu'une réduction du nombre de tronçons occupés par l'espèce (Rigaux *et al*, 2009b).

Le plus souvent on retrouve des noyaux de populations sur la zone d'étude ; il semble donc, que l'espèce lorsqu'elle est présente, à tendance à s'étendre et à coloniser plusieurs sites proches les uns des autres. Ceci peut être dû à la capacité de déplacement de l'espèce. En effet, les distances parcourues par des individus en phase de dispersion semblent être de l'ordre de quelques kilomètres (Rigaux, comm. pers.). La proximité de sites propices semble donc influencer la présence de l'espèce. Ce besoin de proximité entre les sites propices pour le maintien du Campagnol amphibie a déjà été supposé sur le bassin versant de la Sioule en Auvergne (Rigaux *et al*, 2009b).

Les données plus anciennes qui existaient sur le Campagnol amphibie indiquaient qu'il était absent du bassin versant du Var (Poitevin & Bayle, 2007). Des indices de présence ont pourtant été trouvés en limite de celui-ci et du bassin versant du Verdon sur la commune de Saint-Auban. Ces résultats peuvent vouloir dire que l'espèce n'avait jamais été détectée avant ou qu'elle a récemment colonisé le bassin versant du Var. Des prospections supplémentaires sur le Var et ses affluents n'ont pas révélé la présence du campagnol, ce qui laisse supposer qu'il est confiné dans la partie ouest de ce bassin versant. Ceci peut peut-être s'expliquer par le nombre de cours d'eau à sec pendant la saison estivale sur ce bassin versant. En effet, lors des prospections effectuées fin juin début juillet beaucoup de cours d'eau étaient à sec ce qui empêche l'installation de l'espèce mais aussi ces déplacements.

La comparaison des milieux où le Campagnol amphibie est présent de ceux où il n'est pas a permis de montrer qu'en effet ces habitats diffèrent (Figure 9). Le modèle linéaire généralisé a permis de confirmer le fait que certaines variables influent sur la présence de l'espèce : la quantité de végétation aquatique et la présence de végétation herbacée hygrophile d'une hauteur supérieure à 30 cm sur les cinquante premiers centimètres des berges. Ces deux variables représentent d'une part la ressource alimentaire principale de l'espèce et

d'autre part lui permettent de se déplacer au bord de l'eau tout en étant protéger des prédateurs (Baudoin, 1984). Ces résultats sont en accord avec la bibliographie où cette préférence pour les milieux avec une végétation herbacée dense et de la végétation aquatique a déjà plusieurs fois été établie.



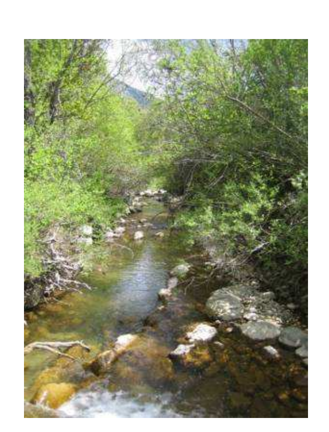


Figure 9 : Sites où le Campagnol amphibie est présent (à gauche) et où il est absent (à droite).

Cette préférence d'habitat peut permettre d'expliquer le fait que l'espèce n'ait pas été trouvée sur le haut Verdon. En effet, sur cette partie les cours d'eau dominants sont des torrents et le substrat des berges est constitué de galets la végétation herbacée est donc souvent rare.

Au contraire, le Campagnol amphibie semble absent des milieux propices de haute altitude. En effet, plusieurs prospections se sont déroulées sur des lacs, tourbières ou cours d'eau d'altitude qui étaient apparemment propices à l'espèce (Figure 10). Le Campagnol amphibie a pourtant déjà été trouvé jusqu'à 2600 m d'altitude en Espagne (Le Louarn & Quéré, 2003) et 1594 m en PACA (Faune-paca, 2011). Ce phénomène peut être expliqué par le fait que ces milieux propices se trouvent éloignés d'autres milieux favorables. Les individus ne peuvent donc pas disperser sur d'aussi grandes distances, d'autant plus que les cours d'eau qui permettent l'accès à ces lieux sont de types torrentiels ce qui implique que le Campagnol amphibie puisse les franchir d'une façon ou d'une autre. Sur un des sites il s'est aussi avéré qu'au moins à partir du mois d'août la tourbière n'était plus en eau ce qui est un facteur qui peut empêcher l'installation du campagnol.



Figure 10 : Cours d'eau prospecté, a priori propice à l'installation du Campagnol amphibie : la Serpentine (2175 m d'altitude).

La perte d'habitat étant une des causes majeures de la régression des espèces il pourrait être intéressant d'intervenir avant que la régression du Campagnol amphibie soit réellement démontrée sur le bassin versant du Verdon. La sensibilisation des propriétaires de

prairies ou de cultures où passent de petits cours d'eau à la problématique de cette espèce permettrait de prévenir la perte de l'habitat du Campagnol amphibie dans la région. En effet, souvent les propriétaires entretiennent leur cours d'eau (curage, brûlis) or l'impact négatif de ces pratiques à déjà été montré dans d'autres régions (Rigaux et Charruau, 2009). Cependant, sur un des sites prospecté le ruisseau était curé sur la moitié de la largeur tous les ans et le Campagnol amphibie y est tout de même présent toute l'année et ne semble pas perturbé par ce travail. On peut donc imaginer une conciliation entre les travaux d'entretien des cours d'eau (de toute façon indispensables pour éviter le comblement) et la protection de l'espèce. Le curage pourrait être effectué sur une seule des berges, lorsque la largeur du cours d'eau le permet, permettant ainsi au campagnol de continuer à utiliser l'espace et aux agriculteurs d'avoir un accès à l'eau. De même, dans les prairies pâturées, il pourrait être intéressant de développer la pose de fils sur une partie du cours d'eau afin de limiter l'impact du bétail sur la végétation des berges. L'activité pastorale serait maintenue sur la majorité de la parcelle et la végétation sur le premier mètre des berges serait ainsi constituée d'une végétation dense, favorable au Campagnol amphibie.

V. Crossope aquatique *Neomys fodiens* et Crossope de Miller *Neomys anomalus*

V.1 Présentation de la Crossope aquatique

La Crossope aquatique est un soricomorphe de la famille des Soricidés (Figure 11). Elle vit dans des milieux aquatiques tels que les lacs, les rivières, les ruisseaux ou encore les canaux de drainage dans la mesure où ceux-ci disposent de berges avec de nombreuses galeries (creusées par elle-même ou par d'autres micromammifères) ou des anfractuosités naturelles. Elle ne s'éloigne généralement pas à plus de 50cm du bord des cours d'eau lorsque c'est son milieu de vie, cependant elle peut parfois vivre loin de ceux-ci (Lugon-Moulin, 2003). C'est une espèce très territoriale et la taille de son territoire est variable selon la saison. Il est d'environ 100m² d'octobre à décembre et de 200m² d'avril à septembre (Lugon-Moulin, 2003). Cantoni (1990) a estimé les densités de populations à 4,6 ± 2,5 individus pour 250 m de cours d'eau.

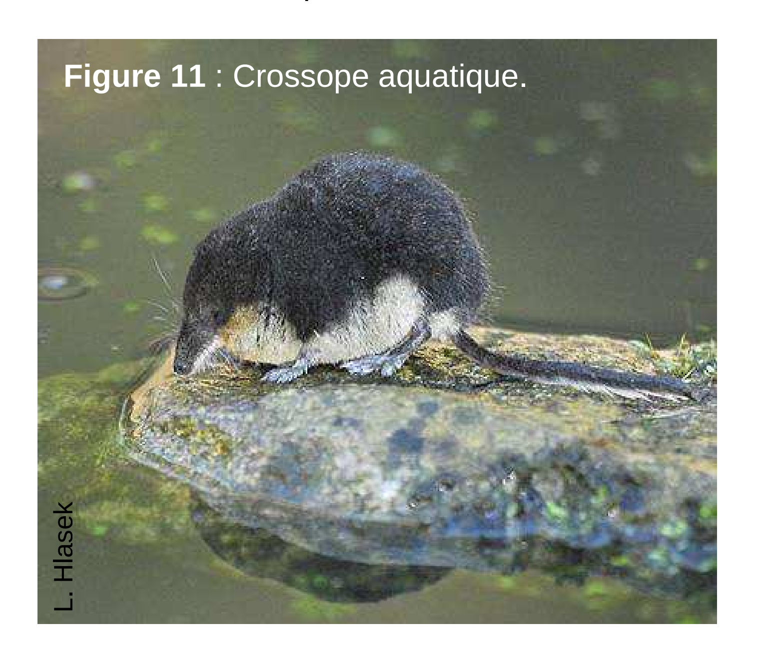


Figure 11 : Crossope aquatique.

La Crossope aquatique se nourrit essentiellement de proies aquatiques (larves aquatiques, mollusques, crustacés, alevins, grenouilles…) et occasionnellement de proies terrestres (larves de diptères, de coléoptères, …). Ces proies sont toujours consommées hors de l'eau (Lugon-Moulin, 2003).

Elle est présente du nord de l'Espagne jusqu'en Sibérie occidentale, sur la côte Pacifique ainsi que du nord de l'Asie mineure jusqu'en Corée du Nord (Figure 12). Elle vit en plaine et en montagne où elle peut atteindre 2500m d'altitude (Lugon-Moulin, 2003).

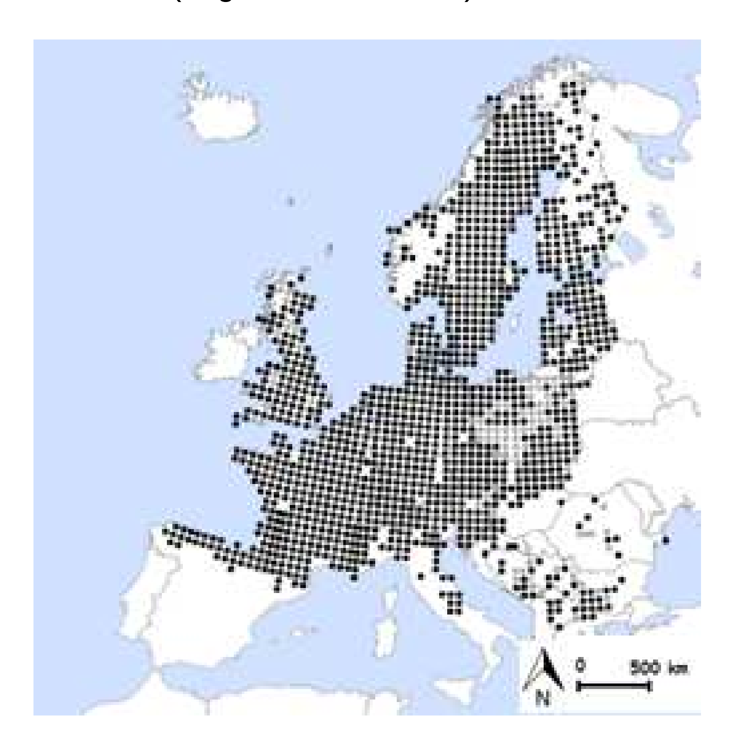


Figure 11 : Carte de répartition de la Crossope aquatique en Europe (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

La Crossope aquatique est classée en « préoccupation mineure » sur la liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (IUCN, 2011). L'arrêté ministériel du 23 avril 2007 interdit la destruction directe de l'espèce ainsi que de son habitat. Au niveau européen elle est inscrite à l'annexe III de la convention de Berne.

En région PACA, les données de présence sont dispersées et principalement issues de restes

retrouvés dans des pelotes de réjection. Sur le bassin versant du Verdon deux crânes ont ainsi été trouvés, un sur la commune de Quinson (pelote de réjection d'Effraie des clochers) et un autre sur la commune de Thorame haute (pelote de réjection de Grand-duc) (Bayle, comm. pers.).

V.2 Présentation de la Crossope de Miller

La Crossope de Miller est une soricomorphe de la famille des Soricidés (Figure 13). Cette musaraigne est très proche génétiquement et écologiquement de la Crossope aquatique (Taberlet, 1984). La Crossope de Miller vit aux abords des cours d'eau de tous types et peut aussi être observée dans des milieux plus terrestres. Les deux espèces de crossope peuvent cohabiter puisqu'il semble que la Crossope de Miller soit plus généraliste. Cependant c'est certainement la présence de la Crossope aquatique qui pousse la Crossope de Miller à adopter des mœurs plus terrestres (Lugon-Moulin, 2003). Un couvert végétal développé semble nécessaire à la présence de la Crossope de Miller. A la différence de la Crossope aquatique, la Crossope de Miller a un comportement grégaire et plusieurs individus peuvent se nourrir au même endroit. La musaraigne de Miller plonge moins profond que la Crossope aquatique. Elle cherche plutôt ses proies dans la vase, le long des berges et sur la terre ferme. Le régime alimentaire de cette espèce est constitué de larves de diptères terrestres, de gastéropodes, de larves de trichoptères, de plécoptères et aussi d'araignées, opilions, acariens (Lugon-Moulin, 2003).

Elle est présente en Europe continentale et en Asie mineure du niveau de la mer jusqu'à 2100 m d'altitude (Figure 14).

L'arrêté ministériel du 23 avril 2007 interdit la destruction directe de l'espèce ainsi que de son habitat. Au niveau européen la Crossope de Miller est inscrite à l'annexe III de la convention de Berne.



Figure 13 : Crossope de Miller.

En région PACA l'espèce est présente dans les départements des Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence et Alpes-Maritimes. Aucune donnée issue de pelotes de réjection n'est actuellement disponible pour le bassin versant du Verdon.



Figure 14 : Carte de répartition de la Crossope de Miller en Europe (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

V.3 Protocole de suivi

La méthode de tubes capteurs de fèces a été retenue pour obtenir la répartition des crossopes à l'échelle du bassin versant. Cette méthode permet d'avoir une localisation précise de l'espèce contrairement à l'analyse des pelotes de réjection et ne pose pas de problèmes de mortalité d'individus qui peuvent exister lors de captures de micromammifères.

Pour que la pose des tubes capteurs de fèces ne soit pas réalisée de façon aléatoire sur la zone d'étude, le maillage de 10 km sur 10 km de l'enquête Campagnol amphibie est utilisé pour positionner les pièges. Les pièges sont fabriqués à partir de goulottes électriques de section carrée de 20 mm et d'une longueur de 20 cm (Carter & Churchfield, 2006). Le couvercle amovible est coupé dans le sens de la longueur afin de pouvoir y glisser l'appât contenu dans de la gaze. Les extrémités de chaque tube sont entaillées pour fixer un grillage de 1 mm sur 1 mm qui permet de retenir les crottes dans le piège (Figure 15). L'appât était constitué dans un premier temps de larves de mouches bleues congelées (GREGE, 2011) mais les pièges n'étant apparemment pas assez attractifs les larves ont été remplacées par un mélange de sardines et de farine.

Au total 10 mailles ont été échantillonnées en posant cinq séries de pièges par maille, une série étant constituée de 10 pièges (GREGE, 2011). Les sites échantillonnés ont été choisis en fonction des milieux que les crossopes fréquentent (cours d'eau peu profond avec peu de courant et des berges avec des caches). Sur chaque site échantillonné les pièges ont été posés au plus près de l'eau (pour minimiser le passage d'autres micromammifères) et espacés d'un mètre les uns des autres. Les pièges sont restés ensuite posés pendant cinq jours (GREGE, 2011). Après les cinq jours de pose, les crottes supposées être de crossopes ont été ramassées dans un sac congélation et congelées dans l'attente d'être envoyées dans un laboratoire pour une analyse génétique. Cette analyse génétique est nécessaire pour différencier les deux espèces de crossopes, leurs crottes étant identiques.

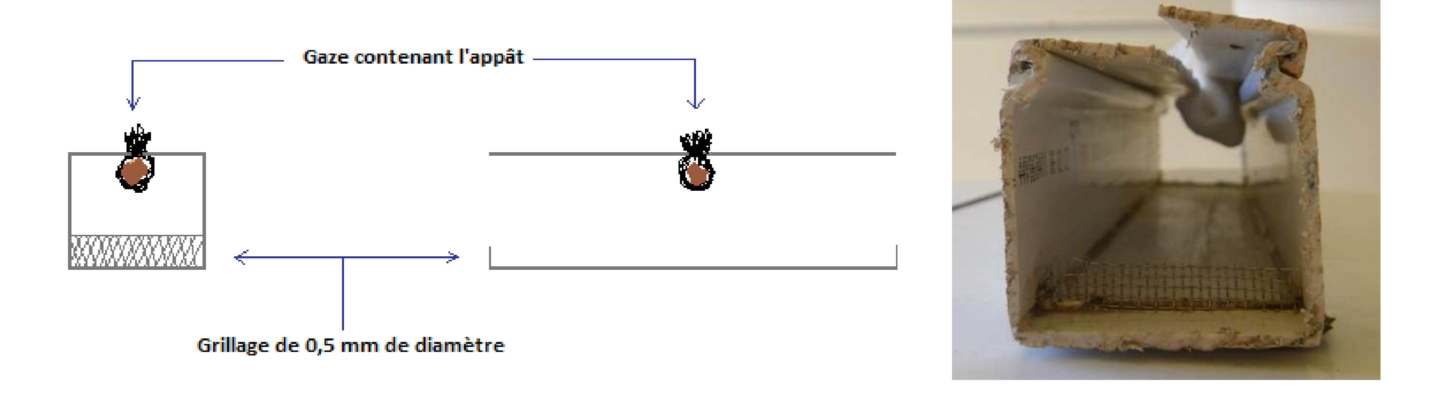


Figure 15 : Schémas (vue de face et de profil) et photo de tubes capteurs de fèces.

V.4 Analyse graphique

Une analyse graphique a été réalisée sur Excel pour déterminer si le changement d'appât au cours des prospections a permis d'augmenter le nombre de visite des tubes capteurs de fèces par les micromammifères.

V.5 Résultats

La méthode mise en place pour détecter la présence du genre *Neomys* sur le bassin versant du Verdon n'a pas permis d'obtenir une carte de répartition. De nombreuses fois les pièges ont disparu ou sont tombés à l'eau ce qui n'a pas permis de récolter de fèces. De plus, aucune crotte récoltée n'a pu être clairement identifiée comme appartenant au genre *Neomys*. La seule donnée de présence de crossope est un individu de Crossope aquatique retrouvé mort au hasard d'une prospection sur la commune d'Angles au Nord Est de Castellane.

Au cours de la pose de ces tubes le changement du type d'appât a été nécessaire au vu du peu de crottes récoltées lors des premières poses. A priori, ce changement a rendu les tubes capteurs de fèces plus attractifs. En effet, avec le second appât les contacts dans les goulottes ont tendance à être plus nombreux (Figure 16).

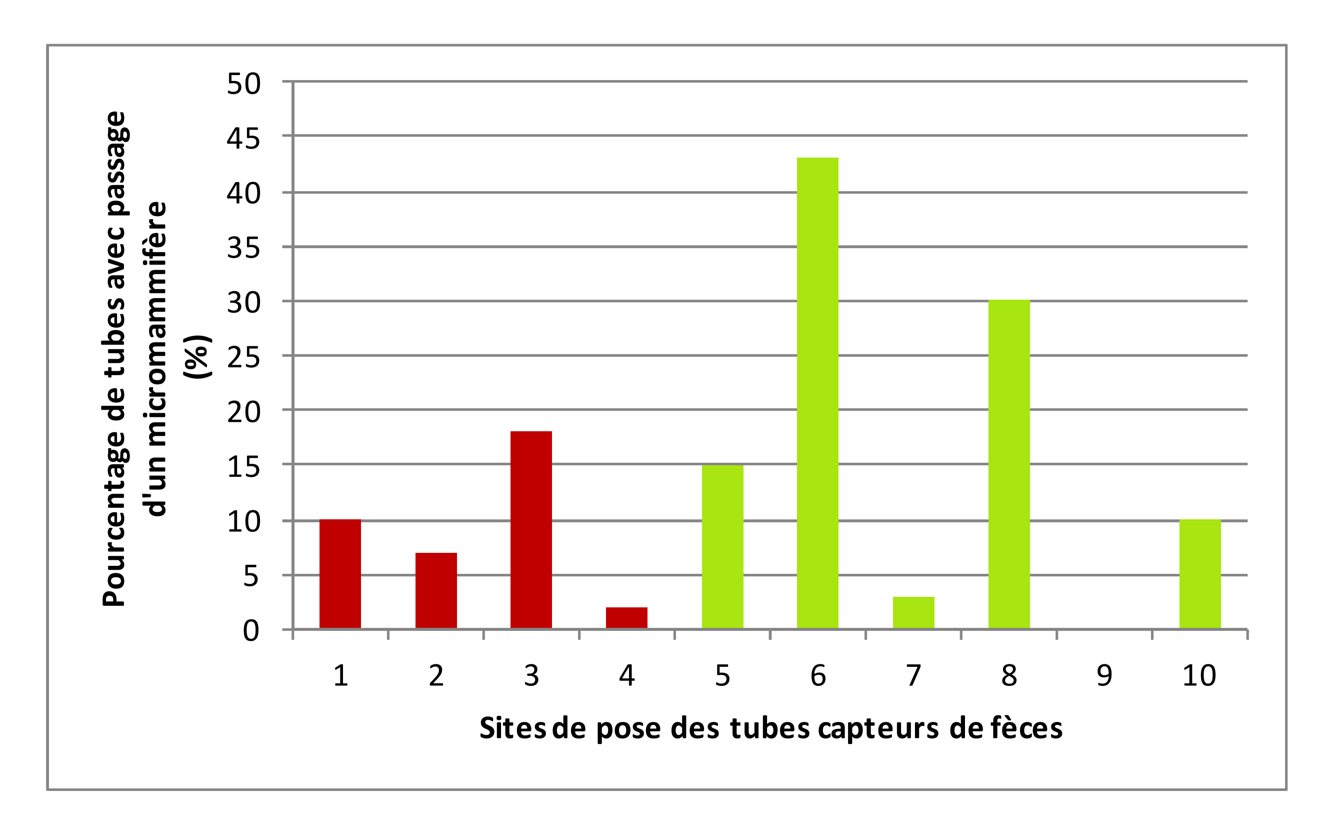


Figure 16 : Pourcentage de tubes où le passage d'un micromammifère à été détecté en fonction de l'appât utilisé. Le passage d'un micromammifère est établi soit par la présence de crottes dans la goulotte, soit parce que l'appât a été consommé. Sites 1 à 4 : asticots congelés, sites 5 à 10 : mélange de sardines et farine.

V.6 Discussion

Le protocole mis en place pour connaître la répartition des crossopes sur le bassin versant du Verdon s'est révélé peu efficace. Il n'a pas été possible d'établir une carte de répartition de la Crossope aquatique et de la Crossope de Miller sur la zone d'étude. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cet échec. Dans un premier temps, les habitats favorables à ces espèces ne sont pas très présents sur la zone d'étude. La majorité des cours d'eau ont une vitesse de courant assez élevée ce qui ne convient pas à ces espèces. Les milieux où le Campagnol amphibie est présent peuvent cependant être propices à ces musaraignes (Rigaux, *comm. pers.*). La seconde explication qui peut être avancée est le manque d'attractivité du premier appât constitué d'asticots congelés. Cet appât était pourtant utilisé en Aquitaine et semblait fonctionner (GREGE, 2011). Dans notre cas, au vu du peu de crottes récoltées lors des premiers essais, l'appât a été remplacé par l'appât typiquement utilisé lors des captures de musaraignes c'est-à-dire de la farine mélangée à des sardines émiettées (Jemin, 2009). Le nombre de crottes et/ou l'appât mangé était plus élevé après avoir changé d'appât. Cependant, aucune comparaison n'est réellement possible puisque les pièges n'ont pas été posés sur les mêmes sites. La densité en micromammifères était peut-être tout simplement plus élevée sur les sites où ont été posés les tubes avec le deuxième appât. Cette hypothèse reste tout de même peu probable. Enfin, les conditions météorologiques lors des sessions de pose ont souvent été médiocres. En effet, plusieurs fois de violents orages ont éclatés pendant le temps de pose. Les goulottes étaient donc souvent égarées, tombées au fond du cours d'eau ou encore remplies de terre, donc aucune crotte n'était récupérée. La durée du stage n'a malheureusement pas permis de reposer des tubes sur les sites où cela s'était produit.

Etant donné qu'aucune donnée de crossopes n'a pu être récoltée, l'amélioration de la méthode au point de vue résultat n'est pas démontrée. En effet, les études précédentes qui utilisent cette méthode de « tubes capteurs de fèces » obtiennent de bien meilleur résultats (GREGE, 2011 ; Churchfield *et al.*, 2000). En Angleterre, l'appât était constitué de pupes de mouches et non pas d'asticots. On peut supposer que les pupes congelées sont plus attractives que les asticots congelés. Tandis qu'en Aquitaine c'est peut être la densité en milieu propice qui a permis de récolter plus de crottes. En ce qui concerne l'attractivité des appâts, il serait intéressant de tester les trois appâts différents sur un site où la Crossope aquatique est connue afin de déterminer lequel est le plus efficace. La mise en place d'une méthode pour retenir les crottes à l'intérieur de la goulotte ne semble pas obligatoire puisque pendant l'étude menée par Churchfield *et al.* (2000) aucun dispositif n'était prévu et des crottes étaient quand mêmes récoltées. Cependant, c'est une sécurité qui assure de récupérer toutes les crottes. La pose d'un grillage de diamètre de 0,05 mm à chaque extrémité du tube paraît plus rapide que de coller de petits cailloux sur tout le fond de la goulotte comme l'a testé le GREGE (2011).

Dans le cadre de cette étude la méthode de « tubes capteurs de fèces » était testée afin de voir si une application à l'échelle de la région était envisageable. Au vu de ce qui a été dit ci-dessus ce ne sera pas le cas. C'est une méthode qui n'a pas fait ses preuves sur notre site et qui nécessite beaucoup de temps (fabrication de tous les tubes, mise en place des appâts et pose sur le terrain). D'autre part, sur le bassin versant du Verdon les deux espèces de crossopes sont présentes une analyse génétique serait donc nécessaire pour chaque crotte trouvée afin d'être assuré de l'espèce.

VI. Loutre d'Europe *Lutra lutra*

VI.1 Présentation de l'espèce

La Loutre d'Europe est un carnivore de la famille des Mustélidés (Figure 17). Elle colonise tous les cours d'eau lacs, étangs, mares, rivières et dans certains cas les zones littorales. En France son activité est principalement nocturne à cause de l'activité humaine (Rosoux, 1996). Elle installe son gîte dans les berges entre les racines des arbres ou dans des cavités naturelles, l'entrée est généralement immergée. La loutre utilise aussi des zones de végétation denses pour installer des couches à l'air libre pour son repos diurne (Rosoux, 1996). Le territoire est de l'ordre de 20 à 40 km de linéaire de cours d'eau et dépend du sexe de l'individu. Celui du mâle est généralement plus grand que celui de la femelle et peut chevaucher celui d'une ou plusieurs femelles (Chanin, 1993). La loutre est un super-prédateur opportuniste, elle consomme donc les proies qui sont les plus abondantes et les plus accessibles. Son régime alimentaire est principalement piscivore et des proies telles que des amphibiens, des reptiles ou des écrevisses peuvent être consommées si leur quantité dans le milieu est importante. Ce régime alimentaire éclectique lui permet d'adapter son alimentation à la région et à la saison (Libois, 1996).

Présente partout en France jusque dans les années 1940-1950 elle a ensuite largement régressé principalement à cause de sa chasse, de son piégeage et de la destruction de son habitat naturel (Bouchardy, 1984). La Loutre d'Europe est maintenant présente de façon fragmentée dans une large partie de l'Europe. On la retrouve jusqu'à 2000m d'altitude (Ruiz-Olmo, 1998). En France, elle est très bien représentée dans le Massif Central et sur une partie de la côte atlantique c'est d'ailleurs à partir de ces deux noyaux de population qu'elle recolonise les cours d'eaux français (Figure 18).



Figure 17 : Loutre d'Europe.

Au niveau national la loutre et son habitat sont protégés par l'arrêté du 23 avril 2007. Elle est aussi inscrite à l'annexe I de la CITES, l'annexe II de la convention de Berne ainsi qu'aux annexes II et IV de la directive « Habitats Faune Flore ». Depuis 2010, la SFEPM anime un PNA en faveur de la Loutre. Celui-ci a pour principaux objectifs : l'amélioration des connaissances sur l'espèce, l'amélioration de la cohabitation entre loutre et activités humaines, l'amélioration de l'état de conservation de l'espèce, l'information, la sensibilisation des acteurs et du grand public, et enfin la coordination des actions concernant l'espèce. C'est la LPO PACA qui a été chargée par la DREAL PACA de coordonner ce plan au niveau régional.

En région PACA la loutre est considérée absente depuis les années 70. Elle semble avoir commencé la recolonisation du cours du Rhône et de ses affluents dans le nord du département du Vaucluse (Orange, Avignon) et en limite des Bouches du Rhône. La sous-prospection de cette région peut laisser penser que certains lieux (gorges de la Bruyère (83), gorges de la Nesque (84), Petit Buëch (05))

pourraient encore abriter des populations relictuelles (Mathevet *et al.,* 2009). Sur le bassin versant du Verdon un individu a été observé en 2003 sur la commune de la Palud-sur-Verdon (Faune PACA, 2011).



Figure 18 : Carte de répartition de la Loutre d'Europe en Europe (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

VI.2 Protocole de suivi

Un relevé d'indices de présence de la Loutre d'Europe a été mis en place sur la zone d'étude. Ce relevé permet d'obtenir une répartition de l'espèce sur le bassin versant du Verdon. Ce relevé est réalisé de façon systématique en utilisant le protocole du PNA Loutre (Kuhn, 2009).

Ce protocole est basé sur un maillage de 10 km sur 10 km (mailles en coordonnées Lambert 93) recouvrant tout le territoire français. Les mailles prospectées sont celles où passe le Verdon. En effet, l'espèce est en phase de recolonisation et le cours d'eau principal est celui par lequel les individus vont circuler. Dans chacune des mailles quatre points sont choisis. Les points sont prioritairement positionnés au niveau des ponts ou des confluences car ce sont des lieux de marquage territorial privilégiés pour l'espèce. Dans certains cas moins de quatre points ont été prospectés car l'accès au cours d'eau n'est pas toujours possible. A partir de chacun des points sélectionnés une prospection de 600 m est effectuée. Lors de ces prospections, une attention particulière est portée aux rochers émergés au milieu de l'eau (lieux de marquages) ainsi qu'au banc de vase à proximité de l'eau (intéressants pour les empreintes). Seules les empreintes et les épreintes sont prises en compte car ce sont des indices fiables pour déterminer la présence de l'espèce. Un carré de 10 km sur 10 km est positif lorsqu'au moins un point est positif, au contraire sans aucun indice de présence un carré est considéré négatif (Reuther *et al.*, 2000).

En collaboration avec Charlène Dupasquier stagiaire à la LPO PACA un protocole de caractérisation de l'habitat a été crée. Celui-ci a pour but de connaître les milieux fréquentés par la Loutre d'Europe. Cette espèce étant relativement ubiquiste les variables prises en compte dans la fiche restent larges. Les variables prises en compte sont le type de cours d'eau (ruisseau, canal, lac, …), le type de berges aux abords immédiats du cours d'eau (milieu boisé, ouvert ou urbanisé), la possibilité d'installation de gîtes (racines d'arbres, enclaves dans la berge, terriers d'autres mammifères) et le type et l'ancienneté des indices trouvés. Des informations sur la quantité de ressource alimentaire disponible et sur la variation des niveaux d'eau ont été prises en compte lorsqu'elles étaient disponibles (Annexe 1).

VI.3 Analyses cartographiques

Afin de visualiser la répartition de l'espèce sur le bassin versant et le potentiel d'accueil de

celui-ci une cartographie a été réalisée sous MapInfo 8.0.

La qualité du potentiel d'accueil est déterminée en attribuant des scores aux différentes variables d'habitat relevées sur le terrain. Ce score est plus ou moins élevé en fonction de l'influence supposée des variables sur la présence de la Loutre d'Europe (Tableau 3).

Berges principales			Berges secondaires			Profondeur	
	RG	RD		RG	RD	< 50 cm	1
Milieu boisé	4	4	Milieu boisé	2	2	> 50 cm	2
Milieu ouvert	2	2	Milieu ouvert	1	1		
Milieu urbanisé	0	0	Milieu urbanisé	0	0		
Possibilité d'installation de gîtes par 100 m de berge							
				RG		RD	
plus de 2 sites (possibilité forte)				4		4	
1 ou 2 sites (possibilité faible)				2		2	
0 site (Nulle)				1		1	
Ressource alimentaire disponible							
		Abondante	Moyenne	Faible	Nulle		
Quantité de poissons		4	2	1	0		
Variation du niveau d'eau							
	Absente = 6	Journalière = 0	Hebdomadaire = 2	Mensuelle = 3	Annuelle = 4	>Anuelle = 5	
<20cm = 4	5	2	3	3,5	4	4,5	
20-50cm = 2	4	1	2	2,5	3	3,5	
50cm-1m = 1	3,5	0,5	1,5	2	2,5	3	
>1m = 0	3	0	1	1,5	2	2,5	

Tableau 4 : Variables relevées lors des prospections loutre et utilisées pour l'attribution de la note de potentiel d'accueil. Les chiffres en bleu correspondent au score attribué à chaque variable. Pour la variation du niveau d'eau une moyenne entre les deux variables est calculée.

Pour chaque tronçon on obtient une note sur 31 qui est ensuite ramenée à une note sur 20. Des classes de note sont ensuite créées :

- Notes entre 16 et 20 : Potentiel d'accueil très favorable

- Notes entre 11 et 15 : Potentiel d'accueil favorable

- Notes entre 6 et 10 : Potentiel d'accueil moyennement favorable

- Notes entre 0 et 5 : Potentiel d'accueil défavorable

La cartographie permet donc de visualiser les tronçons plus ou moins favorables à l'espèce et aussi d'autres obstacles à sa recolonisation tels que les barrages.

VI.4 Résultats

Les prospections loutre n'ont pas permis de détecter l'espèce sur le bassin versant du Verdon. L'analyse du potentiel d'accueil sur 41 tronçons prospectés, met en évidence que la zone d'étude semble globalement favorable à

l'installation de la loutre. Il n'existe pas de tronçon considéré comme défavorable à la loutre, 32 sont considérés comme favorables à l'installation de la Loutre, 7 comme moyennement favorables et 2 comme très favorables. Sur le Verdon, on note la présence de cinq barrages hydroélectriques (Figure 19).



Figure 19 : Cartographie des tronçons prospectés pour le PNA Loutre d'Europe sur le bassin versant du Verdon et leur potentiel d'accueil pour cette espèce.

VI.5 Discussion

Les prospections pour la Loutre d'Europe n'ont pas permis de déceler des indices de présence sur la zone d'étude. Ces prospections étant réalisées selon un protocole précis on peut facilement affirmer qu'il n'existe pas de populations installées sur le bassin versant du Verdon. En effet, s'il existait plusieurs couples sur le Verdon des zones de marquage auraient certainement été détectées. Inversement, on ne peut pas établir qu'aucun individu n'est présent. Les individus erratiques ne marquent presque pas, voire pas du tout leur territoire étant donné que la concurrence est très faible (Simmonet & Grémillet, 2009). La détection de ceux-ci ne peut donc se faire que par le repérage d'empreintes ou encore de restes de repas. Les chances de repérer ces individus sont donc relativement faibles.

Les prospections de cette espèce sur le Verdon ont peut être été réalisées trop tôt par rapport à la vitesse de recolonisation de la loutre et à la répartition connue actuellement de celle-ci. En effet, les populations de loutre les plus proches se trouvent sur le Rhône, dans le nord du département du Vaucluse (Mathevet *et al.*, 2005). La distance qui sépare ces populations de l'embouchure du Verdon est d'environ 100 km de linéaire de cours d'eau. Or, il a été démontré qu'un individu progresse d'environ 10 km par an lors d'une phase de colonisation (Janssens *et al.*, 2006). De plus, en Bretagne il a été établi que le phénomène de recolonisation est généralement lent du fait, de l'habitat linéaire de la loutre mais aussi de ses faibles taux de reproduction et de survie (Simmonet & Grémillet, 2009). Les individus en phase de recolonisation, s'il y en a, n'ont donc peut-être pas encore atteint le bassin versant du Verdon.

L'absence d'indice de présence sur le bassin versant du Verdon peut aussi s'expliquer par les barrières à la colonisation qui y sont présentes. En effet, sur les 175 km de cours d'eau il existe cinq barrages hydroélectriques. Ces barrages peuvent limiter ou empêcher les déplacements des individus en recherche d'un territoire. Des prospections effectuées en Ardèche ont montré que sur des tronçons de cours d'eau isolés par la construction d'un barrage aucun indice de présence n'était détecté. La présence de cette installation empêchait les individus de remonter les rivières situées en amont de celle-ci (Michelot & Bendelé, 1996). On peut donc imaginer que les individus en phase de recolonisation sur le Verdon rencontrent ou vont rencontrer le même problème. De plus, aucun des cinq barrages n'est équipé de passage à faune, et leur franchissement semble difficile sans ce genre d'installations surtout quand il s'agit de barrage type « voûte » comme le barrage de Castillon-Demandolx (Figure 20).





Figure 20 : Barrages de Castillon-Demandolx (en haut) et d'Esparron (en bas).

Cependant, la présence d'un individu dans les gorges du Verdon en 2003 nuance cette hypothèse. En effet, cet individu a peut être réussi à franchir les trois barrages situés en aval de sa localisation (dont deux sont de type « voûte ») mais il a aussi pu arriver via une autre tête de bassin versant.

Ces barrages pouvant avoir un impact sur les déplacements des populations lutrines en phase de recolonisation, il serait intéressant de prévoir des mesures qui limiteraient cet impact. Depuis les années 80, des passages à Loutre sont créés sur les barrages qui sont déterminés comme infranchissables par la loutre (Figure 21). C'est le cas du barrage de Queuille (63), l'installation d'un passage à loutre a permis à l'espèce de coloniser l'aval du cours d'eau mais aussi au Castor d'Europe de remonter en amont du barrage (Bouchardy, 2001). Sur le Verdon, une étude visant à établir à la fois, quels barrages sont infranchissables par l'espèce et la possibilité de construire des passages à loutre sur ces installations devrait être envisagée.



Figure 21 : Dessin du passage à Loutre réalisé sur le barrage de Queuille (63) (Bouchardy, 2001).

Cette étude s'intègrerait complètement à l'objectif d' « étude du potentiel d'accueil par secteur géographique et l'inventaire des éléments limitants (par exemple « points noirs » sur la route, cours d'eau où la ressource trophique est insuffisante…) » du PNA Loutre (Kuhn, 2009). L'installation de passage à loutre sur les barrages problématiques permettra de rétablir le corridor écologique entre l'amont et l'aval et donc de favoriser la colonisation de la Loutre d'Europe sur ce bassin versant.

Mis à part la présence de ces cinq barrages sur le Verdon le retour de la loutre ne semble pas remis en cause par le potentiel d'accueil du milieu. En effet, l'analyse de celui-ci sur chacun des tronçons prospectés a permis de mettre en évidence qu'il existe une majorité d'habitat favorable à l'espèce sur ce bassin versant. Il convient quand même de modérer cet argument étant donné que cette analyse du potentiel d'accueil est réalisée à partir d'observations directes sur le terrain. La subjectivité de l'observateur est donc à prendre en compte.

Le paramètre qui joue en la défaveur des milieux très favorables est très certainement le manque de zones de quiétude. Sur beaucoup de tronçons les berges sont très ouvertes et la végétation buissonnante rare ce qui ne facilite pas l'installation de catiches ou de gîtes par les individus. En effet, au Portugal une étude menée par radiotracking sur plusieurs individus femelles a démontré que la majorité des zones de gîtes se trouvaient dans des buissons denses de *Rubus sp*. **(**Beja, 1996). De plus, la présence de zones pour le repos diurne est d'autant plus importante dans des zones où la fréquentation humaine est importante (Macdonald *et al.,* 1978). Même si dans certains cas la loutre peut utiliser des anfractuosités rocheuses (plus abondantes sur la zone d'étude) pour se cacher pendant la journée (Kruuk, 1995), la création de catiches artificielles sur les zones du site d'étude les plus sensibles pourrait être envisagée. En effet, les loutres utilisent rarement plusieurs fois le même gîte de repos diurne, en majorité une seule fois dans le marais Poitevin (Rosoux, 1996) et en moyenne jusqu'à 9 jours par gîte au Portugal (Beja, 1996). Cette mesure permettrait

donc d’augmenter le nombre de gîtes et donc le potentiel d’accueil du bassin versant. Cette technique à été utilisée dans le cadre du LIFE-Nature « Restauration des habitats de la Loutre » en Wallonie et au Luxembourg afin que l’espèce soit préservée du dérangement (LIFE Loutre, 2011). On peut donc facilement imaginer sa mise en place dans le cadre du PNA Loutre dont un des objectifs est la restauration des habitats de l’espèce.

La quantité de ressource alimentaire a aussi été prise en compte pour l’analyse du potentiel d’accueil mais les données provenaient d’organismes différents : Fédération de pêche, ONEMA ou encore Maison Régionale de l’Eau. Il est donc difficile de déterminer actuellement si la ressource alimentaire sur le bassin versant du Verdon est un facteur limitant le retour de la Loutre. Chanin (2003) considère que la ressource piscicole ne doit pas être inférieure à 50 kg/ha, tandis que selon Weber (1990) elle doit être d’au moins 100 kg/ha. Des pêches électriques sur plusieurs stations le long du Verdon permettraient de voir si la densité piscicole est propice à l’installation de l’espèce.

VII. Castor d'Europe *Castor fiber*

VII.1 Présentation de l'espèce

Le Castor est un rongeur de la famille des Castoridés (Figure 22). Il a besoin d'eau permanente profonde d'au moins 60 cm et d'une ripisylve dense (Le Louarn & Quéré, 2003). Il s'installe sur tous types de cours d'eau si le milieu y est propice, les plans d'eau peuvent être colonisés s'ils sont reliés au réseau hydrographique ou proche de celui-ci. Les gîtes construits par le Castor sont variés ; on distingue les terriers directement creusés dans la berge, les terriers-huttes qui sont des terriers avec un apport de matériaux supplémentaires, et les huttes qui ne sont construites que si le creusement des berges est impossible. Le territoire occupé par une famille est d'environ 1 à 3 km de berges (Le Louarn & Quéré, 2003). Les individus cherchent généralement leur nourriture dans les 20 premiers mètres de ripisylve. Le régime alimentaire de l'espèce est l'herbivorie et plus particulièrement les essences ligneuses à bois tendre telles que les saules et les peupliers. Il en consomme les feuilles, les bourgeons et l'écorce (Blanchet, 1994).



Figure 22 : Castor d'Europe.

Le Castor est présent de façon discontinue de l'Europe de l'Ouest au nord-est de la Mongolie (Mitchell-Jones *et al.*, 1999) (Figure 23). Il est présent sur les bassins hydrographiques de plaine et de l'étage collinéen. Les habitats favorables à son installation deviennent plus rares avec l'altitude, il n'est donc souvent pas présent au dessus de 800m. En France au début du XXème siècle il restait une dizaine d'individus dans la basse vallée du Rhône. C'est la chasse et la destruction de l'habitat du Castor qui sont les causes de cette régression. A partir du milieu du XXème siècle il recolonise peu à peu les cours d'eau français grâce à des mesures de protection, mises en place à partir de 1905, et à des réintroductions à partir de 1950 (Le Louarn & Quéré, 2003).



Figure 23 : Carte de répartition du Castor d'Europe en Europe (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

Au niveau européen, le Castor est inscrit à l'annexe III de la convention de Berne et aux annexes II et IV de la « Directive Habitat Faune Flore ». En France, les populations de Castor ainsi que leur habitat sont protégés par l'arrêté ministériel du 23 avril 2007. Depuis 1987, le

Ministère de l'Environnement a chargé l'ONCFS de différentes missions concernant le Castor. Un « réseau Castor » a été créé, il assure les constats techniques des dégâts et la mise en place de mesures de protection ainsi qu'un suivi des populations au niveau national.

En PACA, ces prospections sont complétées par celles effectuées par la LPO PACA. En région PACA il est présent sur environ ¼ de la région, principalement sur le Rhône et ses affluents, l'aval de la Durance et en phase de recolonisation sur une partie de ses affluents (ONCFS, 2011). Sur le bassin versant du Verdon sa présence est avérée sur le bas du Verdon jusqu'au barrage de Quinson (Faune PACA, 2011 ; ONCFS, 2011).

VII.2 Protocole de suivi

Au niveau national aucun protocole de suivi n'a été créé pour le Castor d'Europe. Les prospections effectuées par le réseau Castor de l'ONCFS consistent à prospecter un cours d'eau aléatoirement de l'aval vers l'amont. Ce type de prospection permet de savoir jusqu'où l'espèce a colonisé ou exploré un cours d'eau. Le but de l'étude est de connaître la limite haute de répartition du Castor donc c'est à partir de la répartition connue que les prospections ont été mises en place.

Chaque prospection démarre d'un point où l'espèce est connue et s'effectue vers l'amont sur au moins 600 m. Cette distance est choisie car elle permet de couvrir une part importante du territoire d'un castor. Les prospections s'effectuent dans le lit du cours d'eau ou le long des berges lorsqu'elles sont accessibles. Dans la mesure du possible (accessibilité des sites) les tronçons prospectés sont positionnés à intervalles réguliers le long des cours d'eaux. Lors de ces prospections les indices de présence relevés sont variés. Le tableau 5 présente tous les indices pris en compte lors des prospections.

Types d'indices									
Ancienneté	**<10 jours**	**< 6 mois**	**< 6 - 12 mois <**	**> 12 mois**	**Ancienneté (mois)**	**<10 jours**	**< 6 mois**	**< 6 - 12 mois<**	**> 12 mois**
Terriers					Ecorçage sur pied				
Terriers huttes					Griffe/empreinte				
Huttes					Accès de berge/coulée				
Barrage entretenu					Observation directe				
Réfectoire					Cadavre				
Dépôt de castoréum					Crottes				
Garde-manger					Bois coupé flottant				
Bois coupé sur pied					Ecorçage sur bois coupé				

Tableau 5 : Indices de présence du Castor d'Europe relevés lors des prospections sur le bassin versant du Verdon.

L'ancienneté des indices est aussi déterminée : moins de 10 jours, moins de 6 mois, entre 6 et 12 mois et enfin plus de 12 mois. La nature des indices et leur ancienneté permettent de déterminer le degré d'occupation de l'espace par l'espèce. En effet, l'ONCFS a mis en place un tableau de correspondance entre type d'indices et degré de présence du castor (Tableau 6) (ONCFS, 2003).

N° Code	Nature des indices	Degré de présence sur un territoire
1	Bois coupé sur pied	Présence probable
2	Bois coupé flottant	Présence douteuse
3	Ecorçage sur pied	Présence probable
4	Ecorçage sur bois coupé	Présence probable
5	Ecorçage sur racine	Présence probable
6	Réfectoires	Présence probable
7	Garde-manger	Présence certaine
8	Accès de berges et/ou coulées	Présence probable
9	Griffades ou empreintes	Présence probable
10	Gîte principal	Présence certaine
11	Gîte secondaire	Présence probable
12	Dépôt de castoréum	Présence certaine
13	Barrage entretenu	Présence certaine
14	Cadavre	Présence douteuse
15	Observation visuelle par un tiers	Présence douteuse
16	Observation visuelle par le spécialiste départemental	Présence probable
17	Autres indices (crotte, carnet piégeage, etc.)	A déterminer

Tableau 6 : Correspondance entre la nature de l'indice de présence et le degré de présence du Castor d'Europe sur un territoire (ONCFS, 2003).

En collaboration avec Charlène Dupasquier un protocole de caractérisation de l'habitat a été mis en place pour déterminer l'influence de différentes variables sur la présence de l'espèce. Les variables prises en compte sont le type de cours d'eau (ruisseau, canal, lac, …), sa largeur (<1 m, 1 m–5 m, >5 m) et sa profondeur (<50 cm ou >50 cm) ; le type de berges principal et secondaire (milieu boisé, ouvert ou urbanisé) ; la disponibilité en ressource alimentaire avec notamment la quantité de bois tendre de petit diamètre et la largeur de la ripisylve ; et enfin la possibilité d'installation de gîtes (berges meubles et hautes, arbres, courant faible, …). Si des informations concernant les variations du niveau d'eau sont disponibles sur les tronçons prospectés, ils sont intégrés à cette fiche (Annexe 2).

VII.3 Analyses cartographiques

Afin de visualiser la répartition du Castor d'Europe sur la zone d'étude une cartographie des tronçons prospectés a été réalisée sous MapInfo 8.0. Cette carte représente la présence certaine, probable et l'absence de l'espèce

ainsi que le potentiel d'accueil de chaque tronçon. De même, que pour la Loutre des scores ont été attribués à chaque variable d'habitat relevée sur le terrain afin d'obtenir des classes de potentiel d'accueil pour le castor (Tableau 7).

Berges principales			Berges secondaires			Profondeur	
	RG	RD		RG	RD	< 50 cm	1
Milieu boisé	4	4	Milieu boisé	2	2	> 50 cm	2
Milieu ouvert	2	2	Milieu ouvert	1	1		
Milieu urbanisé	0	0	Milieu urbanisé	0	0		

Possibilité d'installation de gîtes par 100 m de berge		
	RG	RD
plus de 2 sites (possibilité forte)	4	4
1 ou 2 sites (possibilité faible)	2	2
0 site (Nulle)	1	1

Ressource alimentaire disponible							
Largeur de la ripisylve					Quantité	RG	RD
	<2m	2-10m	10-30m	>30m	0-25%	1	1
RG	1	2	4	6	25-50%	2	2
RD	1	2	4	6	50-75%	4	4
					75-100%	6	6

Variation du niveau d'eau						
	Absente = 6	Journalière = 0	Hebdomadaire = 2	Mensuelle = 3	Annuelle = 4	>Anuelle = 5
<20cm = 4	5	2	3	3,5	4	4,5
20-50cm = 2	4	1	2	2,5	3	3,5
50cm-1m = 1	3,5	0,5	1,5	2	2,5	3
>1m = 0	3	0	1	1,5	2	2,5

Tableau 7 : Variables relevées lors des prospections pour le castor et utilisées pour l'attribution de la note de potentiel d'accueil. Les chiffres en bleu correspondent au score attribué à chaque variable. Pour la variation du niveau d'eau une moyenne entre les deux variables est calculée.

Pour chaque tronçon on obtient une note sur 51 qui est ensuite ramenée à une note sur 20. Des classes de note sont ensuite créées :

- Notes entre 16 et 20 : Potentiel d'accueil très favorable
- Notes entre 11 et 15 : Potentiel d'accueil favorable
- Notes entre 6 et 10 : Potentiel d'accueil moyennement favorable
- Notes entre 0 et 5 : Potentiel d'accueil défavorable

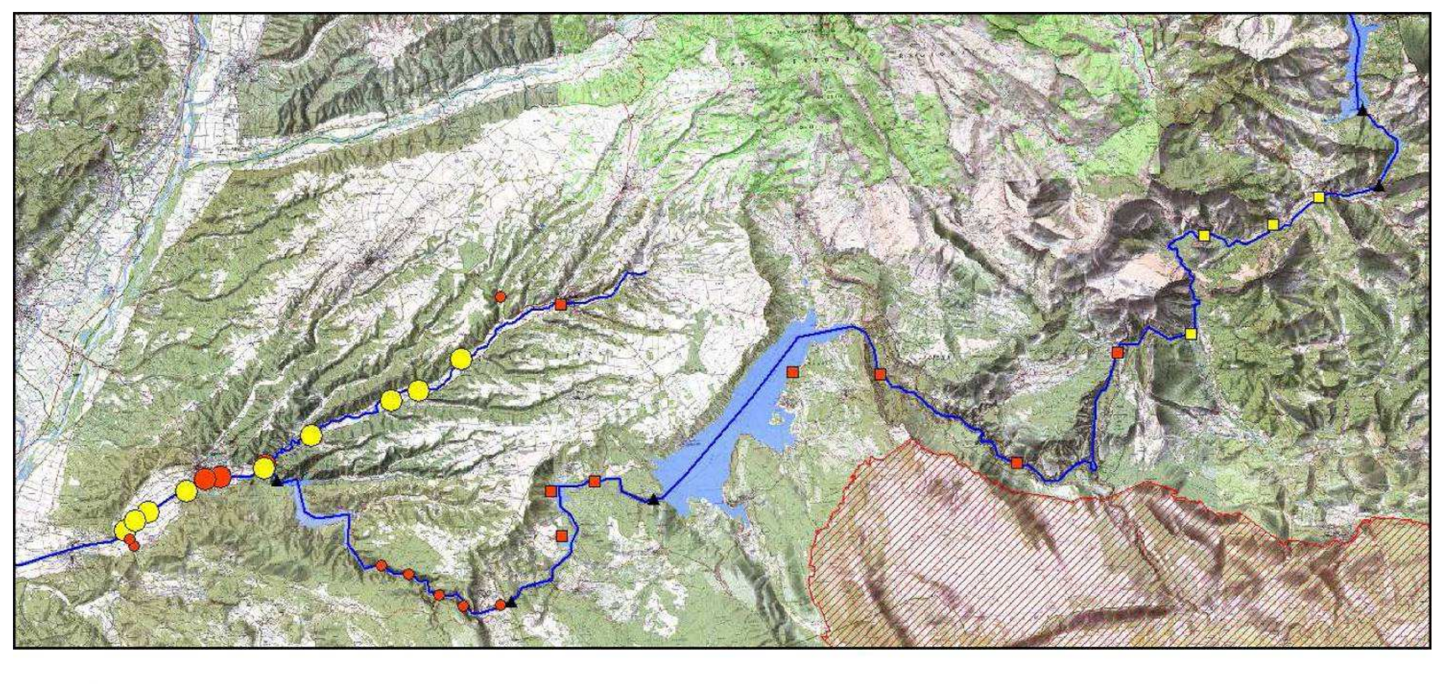
La cartographie permet donc de visualiser les tronçons plus ou moins favorables à l'espèce et aussi d'autres obstacles à sa recolonisation tels que les barrages

VII.4 Résultats

L'analyse cartographique démontre que le Castor est présent de façon certaine jusqu'au barrage de Gréoux-les-Bains pour ce qui est du Verdon et jusqu'en aval de Riez sur le Colostre. En amont du barrage de Gréoux et jusqu'au barrage de Quinson les indices trouvés ne permettent pas d'établir que l'espèce est réellement installée. La quantité d'indices est plus faible et la majorité des indices semblent dater de plus de douze mois. D'autre part, ces indices sont principalement des bois coupés sur pied donc il est possible qu'ils aient été coupés par des individus de passage. En amont du barrage de Quinson aucun indice de présence n'a été détecté (Figure 24).

Sur les 32 tronçons prospectés seuls 13 sont considérés comme favorables à l'espèce, les 19 restant comme moyennement favorables (Figure 24).

L'analyse paysagère en amont du barrage de Quinson démontre que la moitié des tronçons sont moyennement favorables à l'installation du Castor. Les tronçons favorables, l'autre moitié, sont situés en amont des gorges du Verdon (Figure 24).



Potentiel d'accueil **très favorable**
Potentiel d'accueil **favorable**
Potentiel d'accueil **moyennement favorable**
Potentiel d'accueil **défavorable**

Présence certaine
Présence probable
Absence d'indice de présence

Barrages
Le Verdon et le Colostre
Camp militaire de Canjuers (accès interdit)

Figure 24 : Cartographie des tronçons prospectés pour le Castor d'Europe sur le bassin versant du Verdon et leur potentiel d'accueil pour cette espèce.

VII.5 Discussion

Les prospections pour le Castor d'Europe ont permis de mettre en évidence la limite haute de répartition de cette espèce sur le bassin versant du Verdon. Des individus sont présents jusqu'en aval du barrage de Quinson. Des populations bien installées (nombreux indices de présence, présence de réfectoires anciens et récents) sont présentes jusqu'en aval du barrage d'Esparron. En revanche, entre le barrage d'Esparron et celui de Quinson (plus en amont) il semblerait que ce soient uniquement des individus en phase de recolonisation. En effet, les indices de présence sont rares et uniquement constitués de branches coupées ça et là. On peut supposer que seuls quelques individus ont pu franchir le barrage d'Esparron et qu'ils ne se sont pas encore complètement établis. Comme pour la Loutre d'Europe il est envisageable que le barrage de Quinson soit un obstacle à la recolonisation du Castor d'Europe sur le Verdon. En effet, comme le barrage de Castillon-Demandolx c'est un barrage de type « voûte » il est donc construit entre deux parois rocheuses très abruptes (Figure 25). La mise en place de passage à faune semble donc nécessaire à la recolonisation de l'espèce. La mise en place de passage à Loutre est apparemment bénéfique au castor (Bouchardy, 2001). Lors de la construction de ce type de passage (s'ils sont mis en place), il suffirait de prendre en compte les besoins du Castor au cours de ses déplacements (couverture végétale, eau, …) afin de créer un corridor qui lui soit aussi adapté.

L'analyse du potentiel d'accueil démontre qu'il y a dominance des habitats moyennement favorables sur la zone d'étude (75%). Les tronçons au potentiel d'accueil moyennement favorable se trouvent dans des zones où la végétation est relativement faible et composée essentiellement d'essences méditerranéennes que le castor ne consomme pas. La ressource alimentaire étant un paramètre important pour l'installation de l'espèce, les notes du potentiel d'accueil sont faibles. Erome et Broyer (1984) ont en effet montré que dans la vallée du Rhône, là où les salicacées sont absentes les populations de castors ne sont pas présentes. La plantation de massifs de saules pourrait donc être envisagée dans les zones où la ressource alimentaire est faible. Cette méthode permettrait à la fois de créer de nouvelles zones d'accueil pour l'espèce et une trame verte qui favoriserait la circulation des individus. Sur le Rhône, le Syndicat Mixte du Rhône des îles et des Lônes a planté des saules sur une lône pour limiter l'érosion de la berge et pour attirer le castor. Cela a vraisemblablement fonctionné puisque régulièrement des individus viennent s'y nourrir (SMIRIL, 2009).

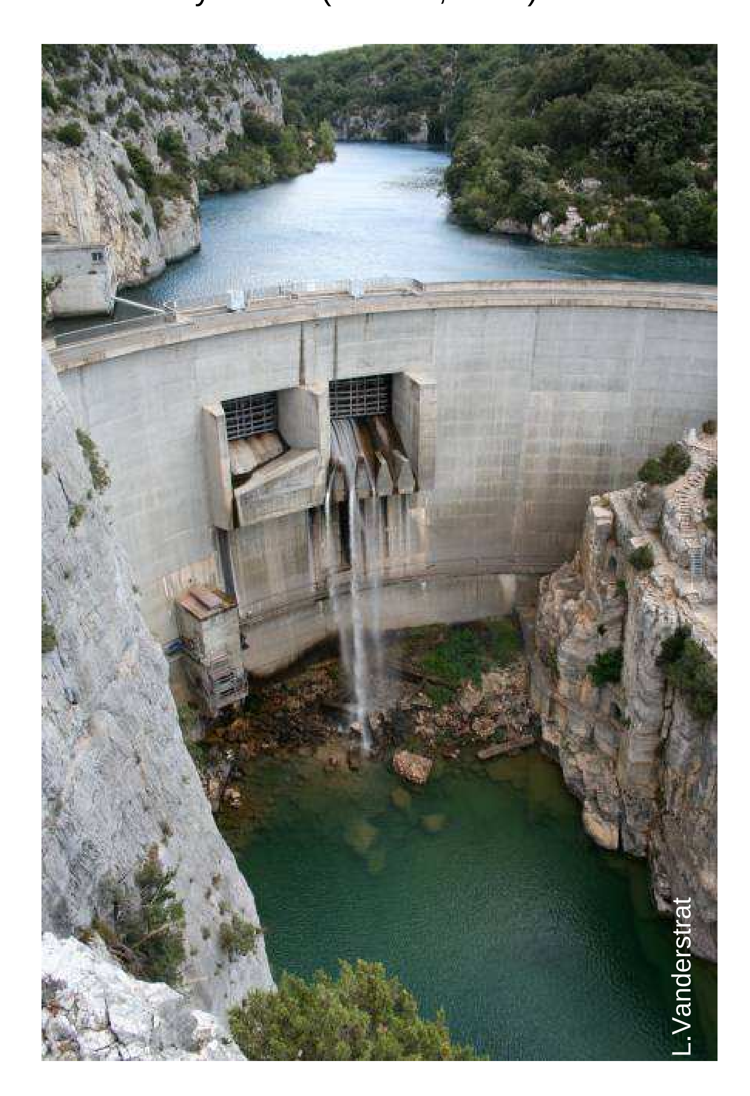


Figure 25 : Barrage de Quinson.

Le manque de milieu propice à l'installation de terriers est aussi un facteur influant négativement sur le potentiel d'accueil. En effet, le castor a besoin de berges meubles et hautes pour pouvoir creuser son terrier (Erome, 1982). Or, dans les basses gorges et sur le lac de Sainte-Croix les berges sont abruptes et constituées de rochers, l'installation de terriers y est donc compliquée. Cependant, il a été montré que le castor peut dans certains cas utiliser des cavités naturelles telles que des grottes (Erome, 1982). On peut donc imaginer que les individus en phase de colonisation parviendront à s'installer dans les gorges ou les basses gorges du Verdon étant donné que ce genre de cavités y est présent. Les variations de niveau d'eaux imposées par les barrages pourraient aussi être un facteur limitant l'installation de l'espèce. En effet, dans la majorité des cas le Castor construit son terrier de façon à avoir au moins une entrée immergée (Erome, 1982). Cependant, la présence de populations en aval du barrage d'Esparron indique que l'espèce semble capable de s'adapter. Cette adaptation a aussi été observée sur le Rhône où des populations sont présentes malgré le régime hydrique de ce fleuve. Les individus creusent des galeries beaucoup plus longues, partant de plusieurs niveaux et qui rejoignent toutes la chambre d'habitation (Richard, 1973). Dans certains cas, il a même été trouvé des terriers occupés avec l'entrée à 1 ou 2 m au-dessus du niveau de l'eau (Blanchet, 1994).

VIII. Conclusion

En France, un suivi rigoureux des espèces des mammifères semi-aquatiques s'impose. En effet, ce sont, pour la plupart, des espèces dont les effectifs ont régressé au cours du 20ème siècle et qui sont maintenant en phase de recolonisation. Leur nouvelle répartition n'est donc pas clairement établie et il n'est donc pas possible de déterminer leur statut de conservation au niveau national. Sans connaissances précises de ce statut pour une espèce il est difficile d'envisager des mesures pour permettre sa conservation. Il est donc nécessaire de mettre en place des protocoles de suivi permettant de mieux connaitre les espèces et donc de mieux les protéger.

Cette étude menée dans le cadre de la réalisation de l'atlas des mammifères sauvages de PACA a permis d'acquérir des données sur la répartition et le statut de conservation de certaines des espèces suivies. Les populations de Campagnol amphibie sont présentes en noyau sur le bassin versant du Verdon. La régression de l'espèce sur la zone d'étude n'a pu être établie. Un suivi des populations et des milieux occupés pourrait donc permettre de mieux connaitre l'évolution des populations dans cette région. La préférence du Campagnol amphibie pour les milieux où la végétation aquatique est présente et les berges constitués de végétation herbacée hygrophile a pu être mise en évidence. La concertation avec les acteurs locaux, les agriculteurs notamment, utilisant les milieux que l'espèce affectionnent permettrait d'éviter la destruction de ceux-ci et ainsi prévenir la régression de l'espèce.

Le Castor d'Europe a amorcé sa recolonisation sur le Verdon mais les barrages semblent limiter son extension. L'installation de passage à faune sur ces ouvrages pourrait favoriser son retour sur la majeure partie du Verdon. Le potentiel d'accueil pourrait être amélioré par la plantation de massifs de salicacées dans les zones où la ressource alimentaire est faible.

La Loutre d'Europe ne semble pas avoir recolonisé le bassin versant du Verdon. Cette absence de données de présence est à nuancer du fait de la discrétion de l'espèce, notamment quand il s'agit d'individus erratiques. Mis à part, la présence de barrages qui peuvent être des obstacles majeurs à la recolonisation les milieux présents sur le bassin versant semble favorable au retour de la loutre. Des mesures comme la création de passages à faune ou de catiches artificielles pourraient toutefois favoriser sa recolonisation.

En ce qui concerne les crossopes, les objectifs n'ont pas été atteints. La méthode des « tubes capteurs de fèces » n'a pas donné de résultats probants. Aucune des crottes récupérées n'a pu être clairement identifiée comme appartenant au genre *Neomys*. L'amélioration de la technique n'a donc pas réussi. Par conséquent, le second objectif qui visait à obtenir une carte de répartition de ces espèces n'a donc pas pu être atteint.

La majorité des objectifs ont donc été réalisés. Ce suivi a permis réactualiser les connaissances sur trois des cinq espèces étudiées et de proposer des mesures de gestion adaptées. Cette étude permet de pouvoir adapter les mesures de gestion aux problèmes rencontrés à l'échelle locale. Cependant, une connaissance précise de la répartition de ces espèces à l'échelle nationale permettrait de favoriser la recolonisation à de plus larges échelles. En effet, favoriser le retour d'une espèce sur une petite échelle ne sert à rien si des facteurs limitent l'extension de ses populations à partir des noyaux où elles sont déjà présentes.

Cette vision à une échelle plus large est celle du projet de trame verte et bleue issue du Grenelle Environnement. Celui-ci a pour but de créer ou recréer des corridors écologiques pour

favoriser la circulation, la reproduction des espèces sur le territoire français. L'application de ce projet trame verte et bleue en PACA permettrait de supprimer les « points noirs » présents sur les cours d'eau et donc une recolonisation plus rapide des mammifères semi-aquatiques de la région.

Bibliographie

Barnaud G., Bazin P., Havet P., de Klemm C., Laurence A., Ljerdeman E., Mermet L., Metajs M., Richard D., Skinner J., Soria O., 1994. L'évaluation des politiques publiques en matière de zones humides : drame classique. *Zones Humides Infos,* 5 : 2-7.

Baudoin C., 1984. Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*). in : *Atlas des mammifères sauvages de France*. SFEPM, Paris, 162-163.

Beja P. R., 1996. Temporal and spatial patterns of rest-site use by four female otters Lutra lutra along the south-west coast of Portugal. *Journal of Zoology*, 239: 741–753.

Blanchet M., 1994. Le castor et son royaume. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 311 p.

Bouchardy C., 2001. La loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Bouchardy C., 1984. La loutre (*Lutra lutra*). in : *Atlas des mammifères sauvages de France*. SFEPM, Paris, 118-119.
Le Louarn H. & Quéré J.P., 2003. Les rongeurs de France, faunistique et biologique. INRA, Paris, 256p.

Cantoni D., 1990. Étude en milieu naturel de l'organisation sociale de trois espèces de musaraignes, Crocidura russula, Sorex coronatus et Neomys fodiens. in : Lugon-Moulin N., 2003. *Les Musaraignes - Biologie, Écologie, Répartition En Suisse.* Porte-Plumes, Paris, 308p.

Carter P. & Churchfield S., 2006. Distribution and habitat occurrence of water shrews in Great Britain. Environment Agency, Bristol, 56p.

Chanin P., 2003. Ecology of the European Otter. Conserving Natura 2000 Rivers. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Chanin, 1993. Otters. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Churchfield S., Barber J., Quinn C., 2000. A new survey method for Water Shrews (*Neomys fodiens*) using baited tubes. *Mammal Review*, 30: 249-254.

Erome G., 1982. Contribution à la connaissance éco-éthologique du Castor (*Castor fiber*) dans la vallée du Rhône. Thèse Doct. En sciences, Univ. Claude Bernard, Lyon, 284p.

Erome G. & Broyer J., 1984. Analyse des relations Castor-végétation. *Bièvre*, 6 (1) : 15-63.

GEREA & DIREN aquitaine, 2007. Deuxième plan national de restauration du vison d'Europe *(Mustela lutreola)* 2007 – 2011. GEREA et DIREN aquitaine, Paris, 119p.

GREGE, 2011. Autoroute A65 Pau-Langon Première étude de la répartition de la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) en Aquitaine à l'aide de tubes capteurs d'indices. Mise au point méthodologique et premiers résultats au sud de la Garonne. Rapport final (version préliminaire). GREGE, rapport d'étude, 44p.

Haffner P., 2007. Evaluation du statut du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) en France métropolitaine. Propositions de mesures pour sa conservation. Rapport MNHN – S.P.N. / MEDAD : 14 p.

Janssens X., Defourny P., De Kermabon J., Baret P.V., 2006. The recovery of the otter in the Cevennes (France) : a GIS-based model.

HYSTRIX The Italian Journal of Mammalogy, 17(1) : 5-14.

Jemin J., 2009. Inventaire des rongeurs et insectivores sur la Réserve Naturelle Nationale de L'étang des Landes - Lussat (23). EPOPS, 78 : 22-31.

Kruuk H., 1995. Wild Otters. Predation and Populations. in : Janssens X., 2006. Monitoring and predicting elusive species colonization Application to the otter in the Cévennes National Park (France). Thèse Doct. En sciences agronomiques et ingénierie biologique, Univ. Catholique du Louvain, Louvain-la-Neuve , 245p.

Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Libois R., 1996. Régime et tactique alimentaire de la loutre (*Lutra lutra*) en France : synthèse. in : La loutre et le Vison d'Europe. Actes du XVIIe Colloque International de Mammalogie - Niort 23-25 octobre 1993. Gauthier, J.Y. *et al*. Eds., *Cahiers d'Ethologie*, 15 (2-3-4) : 251-274.

LIFE Loutre, 2011. LIFE Loutre : bilan de 5 années d'actions en faveur d'une espèce emblématique de nos cours d'eau. Layman's Report Projet Life « Restauration des habitats de la loutre » 2005 – 2011.

Lugon-Moulin N., 2003. Les Musaraignes - Biologie, Écologie, Répartition En Suisse. Porte-Plumes, Paris, 308p.

Macdonald S.M., Mason C.F., Coghill I.S., 1978. The otter and its conservation in the river teme catchment. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Mathevet R., Olivier A., Lucchesi J.L., 2005. La Loutre d'Europe dans le Grand Delta du Rhône : historique et perspectives. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Mathevet R., Poitevin F., Olivier A., 2009. Le retour attendu de la loutre dans les zones humides du littoral méditerranéen. *Zones Humides Infos,* 64-65 : 10.

Michelot J.L. & Bendelé R., 1996. Statut de la loutre dans le basin du Rhône et le département de l'Ardèche. in : La loutre et le Vison d'Europe. Actes du XVIIe Colloque International de Mammalogie - Niort 23-25 octobre 1993. Gauthier, J.Y. *et al*. Eds., *Cahiers d'Ethologie*, 15 (2-3-4) : 223-232.

Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krya Tufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V., Zima J., 1999. The Atlas of European Mammals. The Academic Press, Londres, 496p.

Némoz M. & Bertrand A., 2008. Plan national d'actions en faveur du desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), 2009-2014. Société française pour l'étude et la protection des mammifères / ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Paris, 159p.

Noblet J.F., 2008. La situation du campagnol amphibie (*Arvicola sapidu*s) dans les Alpes de Haute Provence – France. Association Nature & Humanisme, rapport d'étude, 20p.

ONCFS, 2003. Note technique : Protocole d'enquête sur le statut du Castor & Loutre, 4p.

Pita R., Mira A., Beja P., 2009. Spatial segregation of two vole species (*Arvicola sapidus* and *Microtus cabrerae*) within habitat patches in a highly fragmented farmland landscape. *European Journal of Wildlife Research*, 56:651–662.

Poitevin F. & Bayle P., 2007. Répartition du Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* dans le

sud-est de la France – état du référentiel. Poster présenté au 30ème colloque de mammalogie de la SFEPM, Banyuls-sur-Mer.

Reuther C., Dolch D., Green R., Jahrl J., Jefferies D., Krekemeyer A., Kucerova M., Bomadsen A., Romanowski J., Roche K., Ruiz-Olmo J., Teubner J., Trinidade A., 2000. Surveying and Monitoring Distribution and Population Trends of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*). Guidelines and Evaluation of the Standard Method for Surveys as recommended by the European Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Richard P. B., 1973. Le gîte du Castor du Rhône (*Castor fiber*) description et comportement constructeur. *La terre et la vie,* 27(1) : 3-32.

Rigaux P., Chalbos M., Auvity F., Braure E., Trouillet S., 2009a. Eléments sur la densité locale et l'utilisation de l'espace du campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) : exemple de trois sites en Auvergne. Groupe Mammalogique d'Auvergne, rapport d'étude, 22 p.

Rigaux P., Chalbos M., Auvity F., Trouillet S., Christianne L., Bartalucci A.-L., Braure E., 2009b. Trois années de suivi du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) dans le bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme, Creuse). Groupe Mammalogique d'Auvergne, rapport d'étude, 15 p.

Rigaux P. & Charruau P., 2009. Eléments pour l'étude du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) et des facteurs de sa répartition. Exemple du bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme, Creuse). *Arvicola*, Tome XIX (1) : 21-25.

Rigaux P. & Charruau P., 2007. Le campagnol amphibie *Arvicola sapidus* dans le bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme et Creuse) Etat de la population, influence de facteurs naturels et anthropiques, et apport général à l'étude des populations. Groupe Mammalogique d'Auvergne, rapport d'étude, 55 p.

Rigaux P. & Poitevin F., 2008. Enquête nationale Campagnol amphibie *(Arvicola sapidus).* SFEPM, 8p.

Rosoux R., 1996. Cycle journalier d'activités et utilisation des domaines vitaux chez la loutre d'Europe (*Lutra lutra L.*) dans le Marais poitevin (France). in : La loutre et le Vison d'Europe. Actes du XVIIe Colloque International de Mammalogie - Niort 23-25 octobre 1993. Gauthier, J.Y. *et al*. Eds., *Cahiers d'Ethologie*, 15 (2-3-4) : 283-305.

Ruiz-Olmo J., 1998. Influence of altitude on the distribution, abundance and ecology of the otter (*Lutra lutra*). Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Simmonet F., 2010. La Loutre et les mammifères semi-aquatiques en Bretagne. XXIIème Colloque régional d'Eau et Rivières de Bretagne « La Biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne», Rennes.

Simmonet F. & Grémillet X., 2009. Préservation de la loutre d'Europe en Bretagne : Prise en compte de l'espèce dans la gestion de ses habitats. *Le Courrier de la Nature*, 247 : 25-33.

SMIRIL, 2009. Les castors, gestionnaires actifs des îles et lônes du Rhône en cet hiver 2008/2009. SMIRIL, rapport, 3p.

Taberlet P., 1984. La musaraigne de Miller (*Neomys anomalus*). in : *Atlas des mammifères sauvages de France*. SFEPM, Paris, 40-41.

Weber D., 1990. La fin de la loutre en Suisse. in : Kuhn R., 2009. Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Sites internet consultés

Faune PACA, 2011. Consultation de la base de données sur http://www.faune-paca.org/index.php (14/04/11)

IUCN, 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. http://www.iucnredlist.org /apps/redlist/search (4/09/11).

ONCFS, 2011. Consultation de la carte de repartition du Castor d'Europe http://carmen.carmencarto.fr/38/castor_loire.map (14/04/11).

Annexes

Prospection Loutre 600m de cours d'eau

Observateur :		Date :		Coordonnées de la maille 10X10 (Centre en Lambert II) :		
Bassin hydrographique et sous bassin :				Coordonnées géographique du tronçon (Lambert II) :		
Département :		Commune :		Lieu-dit :		Longueur du tronçon prospecté (m) :

Caractéristiques du cours d'eau

Type de cours d'eau		Largeur		Profondeur		Variation du niveau d'eau							
Rivière, ruisseau		< 1m		< 50 cm			Absente	Journalière	Hebdomadaire	Mensuelle	Annuelle	>Anuelle	Inconnue
Canal, chenal		1m - 5m		> 50 cm		<20cm							
Etang, lac		> 5m				20-50cm							
Autre (préciser)						50cm-1m							
						>1m							

Type de berges principal aux abords immédiats de l'eau (5 premiers mètres)

	RG	RD
Milieu boisé		
Milieu ouvert		
Milieu urbanisé		

Type de berges secondaire aux abords immédiats de l'eau (5 premiers mètres)

	RG	RD
Milieu boisé		
Milieu ouvert		
Milieu urbanisé		

Possibilité d'installation de gîtes par 100 m de berge (Racines d'arbres, enclaves dans la berge, terriers d'autres mammifères, ...)

Nombre de sites propices / 100m de berge	RG	RD
plus de 2 sites (possibilité forte)		
1 ou 2 sites (possibilité faible)		
0 site (Nulle)		

Ressource alimentaire disponible

Ressource	Abondante	Moyenne	Faible	Nulle
Quantité de poissons				
Amphibien, écrevisse				
Autres ressources				
Inconnu				

Indices de présence

													Total	Remarques :
		Numéro du site marqué / 600m												
Nombre d'indices par site	Epreinte	Récente												
		Ancienne												
	Autres (restes de repas, gîtes, ...)	Récent												
		Ancien												

Annexe 1 : Fiche de terrain utilisée lors des prospections Loutre, réalisées selon le protocole du PNA Loutre.

Prospection Castor

Observateur :	Date :	Bassin hydrographique et sous bassin :
Département :	Commune :	Lieu-dit :
Coordonnées géographique du tronçon (Lambert II) :	Numéro de tronçon :	Longueur du tronçon prospecté (m) :

Caractéristiques du cours d'eau

Type de cours d'eau			Largeur		Profondeur		
Rivière, ruisseau			< 1m		< 50 cm		
Canal, chenal			1m - 5m		> 50 cm		
Etang, lac			> 5m				
Autre (préciser)							

Variation du niveau d'eau	Absente	ournalièr	ebdomadair	Mensuelle	Annuelle	>Annuelle	Inconnue
<20cm							
20-50cm							
50cm-1m							
>1m							

Type de berges principal aux abords immédiats de l'eau (5 premiers mètres)

	RG	RD
Milieu boisé		
Milieu ouvert		
Milieu urbanisé		

Type de berges secondaire aux abords immédiats de l'eau (5 premiers mètres)

	RG	RD
Milieu boisé		
Milieu ouvert		
Milieu urbanisé		

Disponibilité en ressource alimentaire (Bois tendre de petit diamètre en % sur 100 m de ripisylve)

Quantité	RG	RD	Essence dominante
0-25%			Salicacées (saule, peupliers,...) :
25-50%			Bétulacées (aulne, bouleau, ...) :
50-75%			Oléacées (frêne,...) :
75-100%			

Largeur dominante de ripisylve à bois tendre sur la longueur considérée

	<2m	2-10m	10-30m	>30m
RG				
RD				

Possibilité d'installation de terriers par 100 m de berge (berge suffisamment meuble et haute, arbres, hauteur d'eau >80cm, courant modéré à nul)

Nombre de sites propices/ 100m de berge	RG	RD
plus de 2 sites (possibilité forte)		
1 ou 2 sites (possibilité faible)		
0 site (Nulle)		

Types d'indices

Ancienneté	<10 jours	<6 mois	<6 - 12 mois<	>12 mois	Ancienneté (mois)	<10 jours	<6 mois	<6 - 12 mois<	>12 mois
Terriers					Ecorçage sur pied				
Terriers huttes					Griffe/empreinte				
Huttes					Accès de berge/coulée				
Barrage entretenu					Observation directe				
Réfectoire					Cadavre				
Dépôt de castoréum					Crottes				
Garde-manger					Bois coupé flottant				
Bois coupé sur pied					Ecorçage sur bois coupé				

Remarques :

Annexe 2 : Fiche de terrain utilisée lors des prospections Castor.

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En juin 2010, le site http://www.faune-paca.org a dépassé le seuil d'un million de données portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel.
Le site http://www.faune-paca.org s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.ornitho.fr.
Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communales pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Les partenaires :









Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Olivier Hameau, rédacteur en chef de la publication olivier.hameau@lpo.fr et à Amine Flitti, responsable des inventaires et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n° 8

Article édité par la
LPO PACA
Villa Saint-Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES
tél: 04 94 12 79 52
Fax: 04 94 35 43 28
Courriel: paca@lpo.fr
Web: http://paca.lpo.fr



Directeur de la publication : Benjamin KABOUCHE
Rédacteur en chef : Olivier HAMEAU
Comité de lecture du n°8 : Pierre RIGAUX
Administrateur des données www.faune-paca.org : Amine FLITTI.
Photographies couverture : Pierre RIGAUX
Mise en page : Paul CHASTROUX

ISSN en cours

Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication.
Retrouvez la liste des partenaires techniques et financiers du site www.faune-paca.org sur la page accueil du site.